TYROCINIA MATHEMATICA,

SIVE

Juniorum ad MATHESES addiſcendas Introductiò,

In

QUATUOR TRACTATUS,

Videlicet,

ARITHMETICUM,
SPHÆRICUM,
GEOGRAPHICUM,
& ECHOMETRICUM,

Diviſa.

Pro Studioſâ juventute ex Academiâ *Glaſguanâ* cum laureâ Magiſteriali hoc anno emittendâ.

Fruſtrà fit per plura, quod fieri poteſt per pauciora.

GLASGUÆ
Ex Bibliopolarum Typographéo, Anno partûs Salutiferi. 1661.

Nicolaus Montgomery

Nicholas Montgomery

Nobiliſs. & Illuſtriſs. DOMINO, D. IOANNI LAUDERIÆ Comiti, Vicecomiti METELLANO, D. à *Thirlſtane, Boltoun*, &c. Sereniſſimæ REGIÆ Majeſtatis, pro REGNO *SCOTIÆ*, SECRETARIO Digniſſimo; *NEC NON* Ex Honoratiſs. Ordine Purpuratorum, τῶν ἐπὶ τῶ κοιτῶνος

SQuòd te (Comes nobiliſſime) in Schedulæ hujus fronte compellem, tibique hoc, quicquid eſt opuſculi (in quo non inſuſa digerere, non involuta evolvere, non

obscuris lucem addere, neque nodosa explicare, sed principia quædam Mathematica proponere aggredior) inscribam, non arrogantia, non tuæ virtutis & meriti ignorantia suasit: aliæ suppetunt rationes, quæ mihi calcar in hanc consecrationem currenti addidêre. Cum enim sæpius apud me revolverem, & cogitabundus animo mecum singula volutarem, cui Patrono, cui Mæcenati, hæc temerè nimis, crassaque [quod aiunt] Minervâ, congesta & effutita inscriberem, ac consecrarem? tu [Comes nobilissime] inprimis occurristi. Cùm autem blanda illa subiisset animum cogitatio, mihi subinde ac sæpius succensere cœpi; Quid, inquam, est cur te, tuo modulo ac pede non metiaris? Vis mundum te, temeritatis, arrogantiæ, insciitiæ, ac furoris arguere, qui non verearis tal tuas nugas inscribere Patrono, quem mundu admiratur, & tantum non colit? Verum est respondi: Quid autem obstat quin illum qui tot & tantos in sui admirationem rapuit etiam colam? *Farre litabit, qui non habe thus.* Agè, *Degeneres animos timor argui*

Si enim in illo Heroe, ceu primæ magnitudinis ſtellâ. animi celſitudinem invenias, animi manſuetudinem, & aſſabilitatem non deſiderabis, quemnam comparabis, quemnam compellabis Patronum? Illúmne, qui omnes ſibi ſuo devinxit merito? Nil igitur vetat, quin in illum oculos convertas, niſi quòd grati & memoris animi ſpecimina & documenta, pro ejus in te tuoſque liberalitate & humanitate, non habeas quæ tanto Patrono reponas & rependas. An genere & nobilitate clarum, ac ſplendidum quæris? An virtute, & eruditione præditum, præclarum, ac inclytum? Hic enim ille eſt qui majorum inſiſtens virtutibus, eadémque premens veſtigia, eaſdemque ſectatus artes, inter alios

——— *tantum caput extulit* omnes
Quantum lenta ſolent inter viburna cupreſſi.

Habes enim (Heros nobiliſſime) ex utroque ſtemmate majores, non nobilitate modò, ſed & gloriâ juxtà ac virtute celebres. An optimum tuum Patrem memorem? Qui ob ſingularem prudentiam, & ſummam eru-

ditionem, multis parasangis, cæteris su temporis anteibat: ob morum verò probitatem eximiam in paucissimis fuit: de quo verè dici potuit, quod *Plutarchus* de Thebano illo Epaminondâ *Solus sui similis.* An avos? quorum eximiæ animorum dotes, & in rerum civilium administratione tantum non stupenda notitia & dexteritas, eos ad summos honores, & ad supremas in Regni administratione dignitates, evexêre. An celeberrimum, & clarissimum tuum avum *Ioannem* illum *Metellanum* Regni Scotorum Cancellarium supremum recorder? qui adeò se publicæ utilitati devovit, ut diceres,

—— *toti genitum se credere genti.*

Cujus ductu & auspiciis, Rege tum adolescente, omnia felicissimè erant gesta, & prosperè cessêre. Nec invitus audies (Comes nobilissime) quanti inter alias disciplinas, Mathematicas habuerit. Dum enim in *Daniâ* cum Rege suo serenissimo *Jacobo* VI. (cui erat fidus *Achates*) commoraretur, cum *Tychone* illo *Brachæo*, nobili Dano, Astronomorum illo Coryphæo & facilè principe, intimam

intimam contraxit familiaritatem; quocum sæpissimè inter alia de Astronomicis doctè disseruit & disceptavit: quanto etiam honore & benevolentâ Tychonem prosecutus sit, testantur carmina illa encomiastica eruditissime condita (ingenii haud vulgaris illustre & præclarum documentum) quæ sua manu conscripta ad Tychonem mittenda, *Uranibur-gi* discessurus reliquit.

Regia musarum, decus orbis, & æmula Olympi
Alma domus, dignum nomine numen habes.
Quæ Sophiæ, aut mirum, Babylonia, Græcia, Memphis.
Prisca habuêre, habet hic unus, & una domus.
Nil mirum Alciden cœlum subiisse ferendo,
Aut puerum raptum detinuisse Deos.
Uraniam in terras celso qui eduxit Olympo
Quantus & ἐφανιεις annumerandus erit.

An alterum tuum avum *Alexandrum Setonium* Fermelinoduni Comitem, Scotiæ etiam Cancellarium hîc memorem? quid vetat?

Claros inter, habent nomina clara, viros.

De quo meritò dubitari possit, num magis Provinciæ quam nactus erat exornandæ incubuerit,

incubuerit, an artium liberalium studio insudarit: sed ut ut sit, felicissimo successui utriq; operam navavit. Et ne quid in eo ad ultimam & omnigenam desideretur perfectionem, hoc illi, maximorum ingeniorum accessit decoramentum, quòd & Mathemata non vulgari in pretio habuerit. Quâ de causâ (inter alias) ingeniosissimus ille *Neperus* gentis & seculi sui decus, Rhabdologiam à se recens excogitatam (quam in Tyrociniis hisce Mathematicis, quoad poteram, & penes me erat, Tyronum captui, methodo facillimâ, accommodavi) nomini ejus celeberrimo inscribendam curavit. Sed quorsum majorum tuorum virtutes & laudes recorder? An quia, non est quod de te dicam? Nequaquam. Verum est te à viris, seu potiùs Heroibus (qui generi & genti suæ ornamento fuêre) genus & originem duxisse. At, *vix ea nostra voco*, ais: *Non jactus aliena, non stupes in majorum titulis & imaginibus* (quod tibi prope peculiare est) easdem virtutes *quibus itur ad astra*, jure quodam hæreditario in te translatas, quibusque

re tantis viris dignam præsticisti sobolem, admirabundi suspicimus, & intuemur. Quis enim laudes virtuti tuæ debitas fileat & celet, dum apud se reputat, & animo recolit, qualem te annis his proximè elapsis, exhibueris, præbueris, & ostenderis, dum mitiores sævientis fortunæ vices, pro patriæ libertate asserendâ, & Regiâ Majestate vindicandâ invictâ patientiâ, in vinculis expectâsti? Quàm aptè itaque & concinnè in te (Comes nobilissime) quadrat illud poetæ

Justum & tenacem propositi virum,
Non civium ardor prava jubentium,
Non vultus instantis tyranni,
Mente quatit solida.

Sed

Si fractus illabatur orbis,
Impavidum ferient ruinæ.

Non minæ instantis tyranni, non adulationes, non rerum motus, te de tramite seduxêre recto, sed ingruente procellâ, & fluctibus decumanis ruinam minitantibus

——'ovans animis, & spe tua damna levabas.

Et cùm nec quicquâ ex pristinæ tuæ fortunæ

magnificentiâ præter animi fiduciam tibi superesset, æquo tamen animo adversæ fortunæ flatus tolerare ac perferre, quàm decus & famam vel minimâ labeculâ contaminare maluisti. Quid enim te (Comes nobilissime) in tantâ omnium trepidatione inexpugnabilem? quid immobilem reddidit? Illúdne quod hactenus didiceras, nudam virtutem sibi amplam satis mercedem habere? *Rara avis in terris.*

Haud facilè invenies multis é millibus unum.
Virtutem pretium qui putet esse sui.

Et jam tandem

Post varios casus post tot discrimina rerum

Vivus evasisti, & mare illud procellosum, & scopulosum salvus trajecisti.

Flebile principium melior fortuna sequuta est.

Quod tamen nec cæcæ fortunæ, nec casui adscribendum est: non sentiendum, non loquendum est cum Ethnico

Multa dies, variúsque labor mutabilis ævi
Rettulit in melius ------

Sed tantam Dei bonitatem & benignitatem expertus, scias velit, quod

Dejicit ut relevet, premit ut solatia præstet.
Enecat ut possit vivificare Deus.

Hodie itaque (Comes nobilissime) te compotem votorum factum non certè pænitet tuæ patientiæ : procul dubio tecum sæpe subridens, dum in portu navigas, dicis

------ *non jam ad culmina rerum*
Injustos crevisse queror , tolluntur in altum
Ut lapsu graviore ruant ------

Sed quid multis ? Ut ea quæ invicto animo carcere inclusus pertulisti, certam tibi victoriam, & optatam libertatem augurabantur (quam non modò tu, Comes nobilissime, felicissimo & optatissimo Regis nostri reditu, verumetiam universa tecum est consequuta Britannia) ita hostibus, omnium quos terra unquam sustinebat sceleratissimis, certum interitum, & justum exitium : tu enim vivis & vides quòd

Obruit hostiles illa ruina domos
Justa Dei retributio.

------ *Neque enim lex justior ulla est*
Quam necis artifices arte perire suâ.

Quocirca jure meritóque Britannia, Deo

supremo

supremo rerum moderatori primùm, deinde serenissimo suo Principi, salutem se debere profitetur, cui densissimis obrutæ tenebris illius noctis quam pæne supremam habuimus, novum illud sydus illuxit. Hujus verò, non solis ortus, lucem caliganti reddidit Britanniæ, cum sine suo capite discordia membra trepidarent. Quot ille tum extinxit faces! Quot condidit gladios! Quantam tempestatem subitâ serenitate discussit! Non ergo revirescent solùm, sed etiam florebunt Regna Regiæ Majestati subdita. Florebunt Scholæ & Academiæ: florebunt Artes liberales & Scientiæ; quæ certè mihi lætari videntur, quòd immanissimorum hostium, Serenissimi Regis nostri Imperio juxtà ac Religioni Orthodoxæ infensorum, manibus seu potius dentibus ereptæ sint. Sed ut eo redeam unde me contemplatio publicæ felicitatis abduxerat; Tu (Comes nobilissime) non solùm in mundo practico palmam aliis præripuisti, verùm etiam in mundo speculativo primas tibi deferri vendicas. Dum alii pecudum more tempus vel nihil agendo, vel aliud

aliud, vel malè agendo transigunt, Tu, cui

E meliore luto finxit præcordia Titan,

arcana rerum & scientiarum perscrutaris, non contentus quòd in tantâ fortunâ constitutus, tantísque parentibus ortus sis (quorum olim alii in pace, alii in bello, in otio, in negotio, domi, forísque, consilio atque ope patriæ profuêre) nisi rerum divinarum & humanarum notitiâ pectus imbuatur. Si divinus ille Plato te eò honoris in Repub. provectum vidisset, cui ingenium in arguendo promptum & subactum, in evincendo subtile & acutum, in exequendo felix & facile, si enim (inquam) te vidisset, procul omni dubio se voti compotem tandem aliquando factum esse confiteretur, cui nihil erat prius in votis, quàm, ut *vel Philosophi imperent, vel imperantes Philosophentur.* Sed quid ego rudis de tanto viro balbutio, de quo celebris ille Theologus *Fridericus Spanhemius* ita scripsit, quæ recitare gestio? *Non miraberis, (inquit) generosissime Mecellane, cur ad te quoque in Scotiam eam, & publico testimonio*

testimonio omnibus innotescere velim, quanti te faciam, erectus ille animus tuus, judicium supra ætatem maturum, rerum omnium cognitione subactum pectus, & heroicus ille vultus tuus; omnium in te ora convertunt, me verò, cui te non vulgari affectu indulsisti; quamdiu in Civitate nostrâ versatus es,, ita affecerunt, ut tui imaginem animo altè impressam geram, in laudes tuas frequenter inter amicos effundar, & notitiam ac benevolentiam tuam inter prospera mea ducam. Quantum tuæ virtuti, quantum spebus surgentibus illustrissimus, & sanctissimæ memoriæ heros, Henricus Rohanus *sagacissimus ingeniorum arbiter, tribuerit, ego inter alios testari possum.* Hactenus *Spanhemus.* Si autem te talem tunc temporis invenisset, qualem nunc temporis te prædicaret? cùm post decennale otium, acutum tuum ingenium indefesso labore & industrâ ita excolueris.

Nil superest itaque (heros illustrissime) quàm ut supplex orem, & rogem, ut tenue, levidense, & crasso filo hoc meum munusculum, nominis tui splendore collustratum, atque

atque tuo favore & benevolentiâ munitum, in lucem prodire finas, & patiaris; studiosæ enim Mathesium juventuti, eò gratius id futurum esse certò præsagio, & divino: etenim,

------ nec Phæbo gratior ullâ est,
Quam sibi quæ Vari præscripsit pagina nomen.

utqúe, qui ejuscemodi ineptiis, graviores tuas curas interpellare sum ausus, mihi condones & ignoscas: quod a te intrepidè spero & expecto; cum humiles & obscuros, non

Ut plerique solent, naso suspendis adunco.

Credas intereà velim, cum alia gratitudinis desint mihi argumenta, me ad Deum Opt. Max. subinde ac sæpiùs vota & preces effusurum, ut te incolumen servet & conserver, suo spiritu regat & dirigat, omnibúsque corporis & animi bonis, magís magísque, dotet & ditet, tandémque immortali vitâ & gloriâ, ornet, & beet, sic precatur.

Tuæ amplitudini ad omnem cultum & observantiam addictissimus

GEORGIUS SINCLARUS.

CANDIDO & BENEVOLO LECTORI.

S. P. D.

QUoniam in more positum est, in operis vestibulo paucis præfari quid sit, quæ in eo sint peculiaria, quis finis & scopus, quæve auctoris mens: idcircò amice Lector, præmonitum te volo, quòd in *Tyrociniis* hisce *Mathematicis* evulgandis, nec famam, nec inanem gloriam, nec ejusmodi quidpiam; verùm, utilitatem solummodò & commodum studiosæ juventutis, cui præsum, aucuper; in cujus gratiam ea, rudi Minervâ compacta, tibi etiam legenda trado, in quibus grandia & sublimia te exspectare nolim. Verum qualiacunque sunt, si tibi fastidium non pariant, grato animo, quo ea tibi trado, legito. Si quidpiam fructûs aut emolumenti inde tibi accreverit, gaudebo.

Primum tractatum quod attinet Arithmeticum, in quo *Neperi Rhabdologiam*, seu artem multiplicandi & dividendi per virgulas nume-

numeratrices succinctè & dilucidè perstrinximus, utilissimum exhibuimus. Auctoris præcepta rudioribus difficillima, intacta fere reliquimus: alia non priùs inventa, æque tamen certa, methodo facillimâ tradidimus, quorum ope cum virgularum usu, difficultatem & prolixitatem, multiplicationem & divisionem exequendi, minimo negotio superabis. Virgularum fabricam non doceo, partim quòd typis, quorum defectu laborabant Typographi, eas mandare non potuerim, partim quod hodierno die, non *Londini* modò sint venales, verumetiam inter nosmet ipsos, à nonnullis ingeniosis, affabrè satis fabricentur.

Quod ad secundum, qui Sphæricus est, tractatum attinet; ob hoc inprimis ut utilem, ita & gratum Astronomiæ studiosis fore spero; quòd nec brevitas facilitati, nec facilitas brevitati officiat; neque, nisi me φιλαυτια fallat, quicquam addi vel adimi sine operis dispendio possit. Præter circulos primi Mobilis, variasque Sphæræ positiones, earumque Phænomena, quæ succinctè & dilucidè hic habes; habent præterea Grammatici, quo ortus & occasus syderum, qui apud Poetas reperiuntur, uberrimè explicent. Nemo mihi succenseat, quòd & fundamenta Astrologica admisceam; cum illis ad artem illam non tam exercendam, quam refellendam uti liceat. Si

hæc

hæc qualiacunque sunt Rudimenta, studiis tuis, aut rei literariæ pro votis profuerint, dabo operam, modò Deus longiorem vitæ, & opis suæ usuram, largiatur, ut, sicut Phænomena primi mobilis hoc tractatu, ita theoria Planetarum, quæ hactenùs rudiorum ingenia adeò torsit, quàm fieri potest paucis ac perspicuis hypothesibus tradita innotescat.

Non mihi fuit animus ab initio operis praxes quasvis, aut quicquam de Geographiâ subjicere: quoniam verò non justâ mole sic constitisset libellus; idcircò ea addidimus. Non faciliore methodo praxes Astronomicas, & Geographicas docere potui, quàm ope & auxilio Sectoris; vel regulâ Sinuum, & Tangentium, propterea quòd non omnes, præsertim tyrones, tabulis uti sciant.

Quæ desunt tractatui Geographico, de Amphisciis, Heterosciis, & Perisciis, necnon de variis Sphæræ positionibus, ea luculenter habes in Tractatu Sphærico. Climatum, & Parallelorum, juxta optimos Geographorum, numerum & ordinem; præcipuorum locorum longitudines & latitudines, juxta *Lansbergii* tabulas, ex Eclipsium observationibus omnium accuratissimas, hîc habes. Quos soles, cœlique situs habeant, qui in Boreales aut australes orbis terrarum plagas periculosis navigationibus penetrant, secuè hic cum voluptate cernere est.

Denique

Denique in ultimo Tractatu, Echûs se
Soni reflexi naturam, rem non minus facile
quàm jucundam, modo Geometrico tibi p o
posui. Nihil hîc ad hujus rei facilioren
cognitionem p æter Schemata deest, q æ
defectu artificum qui ea cælarent, inseri no
poterant. *Vale.*

GLASGUÆ *Calend. Januarii. Anno vulgaris Christi Æræ.* 1661.

In

In Tractatum hunc Arithmeticum, Sphæricum, Geographicum, & Echometricum Protrepticon.

SCire cupis numeros, cœliq; soliq; meatus,
Déque repercusso non inamœna sono?
Ut lustres oculis, memoríque in pectore condas,
Huc properè gressus confer, ephebe, tuos.
Auctor hic en breviter clariéque hæc singula tradit,
Ut non difficili scire labore queas.
Quæ tradunt alii verborum syrmate longo,
Et quêis lectori tædia mille creant;
Hic metis adeò brevibus complectitur, ullâ
Ut sine jactura temporis illa legas.
Præcipit ut Lyricus, benè mentes ut citò dicta
Percipiant, summâ contineántque fide.
Non tamen obscurus fit, sic brevis esse laborás,
Singula sed rudibus clarificare studet.
Hic modicâ sit mole licet, constétque libellus
Ære licet modico, commoda magna dabit.
Astra poli, tractúsq; soli, numeróq; docebit,
Et quin sit repetens ultima verba sonus.
His te segnities si non permiserit uti,
Nulla tuo auctori, sed tibi damna dabis.
Quippe Mathematicis privaberis artibus, est quæ
Haud dubiè Sophiæ pars peramæna tuæ.
His ergo studiosa cohors utare, fruare,
Gratus & auctori sis memor esse tuo. *I.A.*

Errata Restituenda.

In Tractatu Arithmetico.

Pag. 3. *lin.* 15. *lege* quoquoversum *lin.* 21. *lege* toties, quoties. 4. 6. quadringenta. 14. 11. contiguitate. 16. 20. adduntor. 27. 1. quotientis. 28. 5. remanet. 29. 12. ultimam.

In Tractatu Sphærico.

Pag. 3. *lin.* 4. differt. 6. 14. obliquitate. 15. 11. modis. 24. 2. & 5. circulus. 27. 3 tractus. 28. 28. obliquiores. 39. 1. diei 24. 4. horas 5. 46. 1. semper supra, & 23. tropicis.

In Praxibus.

Pag. 54. *lin.* 9. *lege* non omnes, &c. sciant. 66. 2. lexta. 74. 1. ne nimis excresceret. & 10. mappisque. 75. 12. redegêre. 87. 4. ob. 94. 19. Germanicis.

In ultimo Tractatu.

Pag. 115. *lin.* 19. *pro* audire *lege* sentire. 117. 29. *dele* in. 118. 27. tedit. 114. 9. phænomenon.

TRACTATUS ARITHMETICUS.

CAP. I.

De Numeratione.

ARithmetica est disciplina quæ docet, præscribitque modum ac rationem, numerorum ritè tractandorum.

Ad benè numerandum duo sunt necessaria. Primò, ut numerus rectè scribatur, progrediendo à sinistrâ versus dextram. Secundò, ut idem rectè exprimatur, & pronuncietur.

In quocunque numero, cujuscunque sit ordinis, plures Characteres diversorum generum non reperies quàm novem, cum ciphrâ, qui sunt 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0.

Numeratio, est modus numerum quemlibet Characteribus descriptum rectè enunci-

andi

andi, & numerum quemlibet enunciandi scribendi.

Ut fiat Numeratio, duo præsertim sunt necessaria. Primò; Characteres certo ordine sunt disponendi, quo possunt vel à dextrâ in sinistram numerari; vel à sinistrâ ad dextram pronunciari. Secundò; Eorundem valores, qui maximè periodorum distinctione innotescunt, sunt dignoscendi.

Juxta ordinem Characterum invenies ipsorum valorem, & significationem. Hinc etiam quòd novem priores dicantur notæ significativæ; ultimus, qui Zero, seu Ciphra nuncupatur, nihil significet, nisi significativas subsequatur.

Ordo, exquo exurgunt Characterum valores, auspicatur more *Arabum*, & *Phœnicum* à dextrâ versus sinistram. Quare quælibet figura primo loco posita, semel seipsam significat tantùm. Figura secundo loco posita decies seipsam significat. Tertia centies. Quarta millies. Quinta decies millies. Sexta centies millies. Septima millies millies. Octavo decies millies millies. Nona centies millies millies; & sic in infinitum progredi licet: ita ut quisque locus à dextrâ sinistrorsum superet præcedentem decuplâ proportione.

Numerus quilibet facilè poterit enunciari, si ipsum in totidem membra distinguas.

Membrum

Membrum vel est perfectum, vel imperfectum: Prius constat tribus Characteribus; uorum prior est locus unitatum; secundus enariorum; tertius centenorum. Posterius onstat paucioribus, ut in hoc exemplo 34, 85. 432. ubi 34. faciunt membrum imerfectum: 685, vel 432. faciunt membrum erfectum. Ideò, ut numerus quicunque fale possit enunciari, sic facies. Integrum umerum descriptum distingue punctis, vel eriodis, post singulas ternas figuras interpositis, nitio facto à dextrâ versus sinistram, usque ad inem, ut vides in numero arenularum; quæ ntegrum spatium à centro terræ ad superficim cæli extimi concavam quoquaversum comerent. 30, 840, 979, 465, 000, 000, 00, 000, 000, 000, 000, 000, 000, 000, 00, 000. qui sic profertur. Triginta millia, millies, millies, &c.

Adverte brevitatis causâ vocem [Mille] otius esse repetendam; quotius inter memrum quodvis pronunciatum & ultimum, diersa individua puncta interjecta reperies; um eo tamen discrimine, ut prima vox sit in ecto, reliquæ quasi in obliquo reiterentur. nde est, ut inter 30. primum membrum & ltimum, ratione quindecim punctorum vox [Millia] semel, & vox [Millies] quatuordeies sit repetenda.

Secundum membrum, 840. sic profertur.

Octingenta quadraginta millia millies &c. Hic vox [Millies] terdecies est repetenda.

Tertium membrum 979. sic enunciatur. Nonaginta, septuaginta novem millia millies &c. vox [Millies] duodecies repetitur.

Quartum membrum 465. sic. Quadringinta sexaginta quinq; millia millies, &c. [Millies] undecies reiteratur.

Hic numerus vel alius, potest aliter exprimi ad hunc modum. Ideò, primum punctum periodus unitatum (nempe à dextrâ ad sinistram.) Secundum punctum sit periodus millium. Tertium sit periodus millenorum millium. Quartum sit periodus millies millenorum millium. Quintum sit periodus millies millies millenorum millium. Sextum sit periodus, millies, millies, millies, millenorum millium, & ita deinceps. Et sic profertur hi numerus ostendens quot diversa vocabula oriri possunt ex variâ dispositione viginti quatuor literarum Alphabeticarum 620, 448, 591, 438, 860, 623, 360, 000.

Primum membrum 620, sic profertur. Sexcenta viginti, millies, millies, millies, millies, millena millia. Ubi adverte voce [Millies] toties esse repetendam post pronunciationem primi membri, quot sunt periodi seu puncta ante tertium membrum millenorum millium.

Secundum membrum 448. sic. Quadrin-

gen

enta quadraginta octo, millies, millies, milli-
, millies, millena millia.

Tertium membrum 593 sic. Quingenta
onaginta tria, millies, millies, millies, mille-
a millia.

Quartum membrum 438, sic. Quadringen-
triginta octo, millies, millies, millena millia.

Quintum membrum, 860 sic. Octingenta
exaginta, millies millena millia.

Sextum membrum 623 sic. Sexcenta viginti
tria millena millia.

Septimum membrum 360 sic. Trecenta
exaginta millia.

Ultimum membrum 000 non legitur; au-
et tamen significationem præcedentium.

CAP. II.

De Additione.

IN additione a dextrâ versus sinistram initium esto.

Figuræ ejusdem ordinis, & seriei, in unam summam colliguntor.

Unitates unitatibus; denarii denariis, centenarii centenariis subjiciuntor.

Figuris recto ordine dispositis, numerus datus ab invento sive toto, per lineolam distinguitor.

Numeri ex additione unius ordinis inventi

denario minores, sub suis propriis ordinibus collocantur.

Si numerus ex collectione unius ordinis inventus, denario major sit, excessus subscribitur denariusque in sequentem ordinem transfertur.

Exemplum.

4 8 6 4.
2 8 6 9.

7 7 3 3.

Sic pergo, 9 & 4 faciunt 13, excessum igitur, nempe 3, subscribo; denariumque in sequentem ordinem transfero; in quo 6 & 6 cum denario adjecto faciunt 13. tertiam figuram subscribo: & denarium sequenti ordini per mentem adjicio, in quo reperio 8 & 8; quæ cum denario adjecto faciunt 17, septimam figuram tertio ordini subjicio, ac denarium, vel (si placet) unitatem, ultimo ordini jungo; ex quo resultant, nempe cum denario adjecto 7, septimam figuram similiter subscribo.

Si numerus ex collectione unius ordinis inventus denario æqualis sit, cipher eidem ordini subjicitur, & prima figura, nempe (1) sequenti ordini reservatur.

Ex.

Exemplum 2.

```
 3 8 6 3 3
 0 0 0 3 3
 3 1 3 3 4
 ---------
 7 0 0 0 0
```

Numerus ex ultimo ordine collectus, totus, quicunque sit, subscribitur; ita tamen ut altera ejus numeri figura directè, altera indirectè subjiciatur.

Exemplum 3

```
  9 6 4
  8 9 9
 -------
 1 8 6 3
```

Examen Additionis

Ex utroque numero cùm supra, tùm infra lineolam, omnes novenarii, quoties fieri potest, reiiciuntur, & residua utriusque seorsim notantur: si residuum unius sit idem cum residuo alterius, operatio tum rectè esto.

Exemplum Probationis

```
  4 3 4 5 6
  2 5 4 3 2   (2
 ---------   ---
 6 8 8 8 8   (2
```

CAP-

CAP. III.

De Subtractione.

Subtractio est, quâ numerus minor e majore, vel æqualis ex æquali subdu citur.

Duo hic occurrunt numeri, *minuendus* *minuens*: quorum posterior debet necessari esse minor, vel saltem æqualis priori. Quo niam verò nonnunquam difficile est *minuen rem* à *minuendo* dignoscere, vel contrà; ide rem hac arte conficies.

Numerus, cujus figura sinisterior est major minuendus & major esto. Si utriusque numer sinisteriores figuræ sint æquales; numerus in qu reperies priùs majorem, minuendus esto.

Exempla.

9678 major	66318 major
8989 minor	64456 minor

Praxis.

In subtractione à dextrâ versus sinistram progressus esto.

Unitates, denarii, centenarii Minuentis; unitatibus,

unitatibus, denariis, centenariis Minuendi subscribuntor.

Minor ex majore subtrahitor; ductáque lineâ, residuum sub eodem ordine in quo minor ex majore subducitur, notatur.

Exemplum.

```
 9 4 6 8
 8 3 4 4
 -------
 1 1 2 4.
```

Quando figura superior minuenda est major figurâ inferiore minuente, denarium ex præcedente notâ mutuator; huncque ei per mentem præfigito.

Exemplum.

```
 4 8 4 3
 4 3 6 8
 -------
 0 4 7 5.
```

Sic perge. Quoniam ex 3. non possum tollere 8. ideò à præcedente notâ, nempe 4. denarium mutuor, eumque per imaginationem huic figuræ, nempe 3. præfigo, quæ faciunt 13. ex quibus subduco 8, & remanent 5. 5 subscribo.

Secundò. Quia figura 4 censetur unitate

minor; ideò sic dicendum est, 6 ex 3 tollere non possumus; quare adhuc mutuor denarium à præcedente notâ, nempe ex 8, eumque per mentem huic figuræ, nempe 3. præfixum volo, quæ faciunt 13, ex quibus subduco 6, & remanent 7; septem subscribo.

Tertiò. Ex 7 aufero 3 (non dico ex 8, quia amisit unitatem in priore operatione) & remanent 4, ea subscribo.

Denique si tollas 4 ex 4, remanebit ciphra, subscribo 0.

Quando plures ciphræ figuram significativam subsequuntur, unitatem ab eâdem mutuator, hanc que per imaginationem primæ ciphræ (nempe versus dextram) præfigito; & reliquas ciphras pro novenariis habeto.

Exemplum.

8 0 0 0 0 0
3 4 0 5 6

7 6 5 9 4.

Sic perge. Sex ex ciphrâ tolli non possunt, ideò mutuor unitatem ex 8, quam mente primæ ciphræ præfigo; & dico 6 ex 10 remanent 4.

Secundò. 5. ex 9 remanent 4.

Tertiò.

Tertiò. 0 ex 9. remanent 9 (adverte ciphram nihil subducere, ideoque figura quæ est ei superior integra est scribenda) 9 subscribo.

Quartò. 5 ex 9 remanent 5. 5 subscribo.

Quintò. 3 ex 9 remanent 6. hæc subjicio.

Ultimò. Quia nulla est figura quæ respondeat 8, ideò integram octavam subscribo; quoniam verò censetur jam unitate minor propter unitatem quam mutuò dedit primæ ciphræ, ideoque septimam figuram subscribo.

Quando plures figuræ ejusdem generis sese immediatè subsequuntur, sub quibus plures diversorum generum continentur, unitatem à primâ figurâ mutuator, & reliquas pro figuris unitate minoribus habeto.

Exemplum.

```
  2 2 2 2 2 2
    4 8 6 4 8
  -----------
  1 7 3 5 7 4
```

Sic perge. 8 ex 12 remanent 4. 4 ex 11 remanent 7. 6 ex 11. remanent 5. 8 ex 11 remanent 3. 4 ex 11 remanent 7. Denique subscribo unitatē, quia sinisterior nota amisit unitatem ab initio.

Si minuendus constet unitatibus, primam pro numero undenario, reliquas pro denariis habeto.

Si ternariis, primam pro deniternario, reliquas pro duodenariis habeto: & sic deinceps.

Exemplum prioris.

```
 1 1 1 1 1 1 1 1
   8 9 5 4 5 3 2
 ---------------
 0 2 1 5 6 5 7 9
```

Exemplum posterioris.

```
 3 3 3 3 3
   8 9 7 5
 -------
 2 4 3 5 8.
```

Examen Subtractionis.

Residuum ex minuendo subtrahito, si exurgat minuens, bene; secus, male.

Exemplum.

```
4 8 4 3   minuendus.
4 3 6 8   minuens.
---------
0 4 7 5   residuum.
4 3 6 8   numerus exurgens.
---------
```

CAP. IV.

De Explicatione virgularum Numeratricium.

AUctor virgularum Numeratricium fuit doctissimus *Neperus* vir quidem, suprà quàm cuiquam credibile est, ingeniosissimus, & in Mathesi peritissimus; cujus ope, & singulari inventione, multa in Arithmeticâ difficillima & laboriosa, facillima redduntur. Inter multa alia hoc unum invenies, quòd mirum in modum, auxilio virgularum, Multiplicationem, & Divisionem, operationes difficiles, exequaris facillimé.

Auctor in libello suo qui inscribitur Rhabdologia, satis clarè explicat modum virgulas conficiendi; ideò non tantùm hâc de causâ, verum etiam, quia hodierno die frequentiores sunt quàm ipsi libelli; ideò, inquam, hoc opere prætermisso memet statim ad ipsarum usum accingam.

Auctoris præcepta, quibus docet modum operandi, tyronum captum longè superant; quapropter ego alia magis facilia, æquè tamen certa, junioribus, & tyrunculis præscribam.

Ante praxim quædam præmitto. Adverte igitur primò, singulas virgulas in novem intervalla, & quodlibet intervallum in bina loca distingui.

Adverte secundò, lineolas intervalla dividentes

dentes (dicuntur *Diagonii* quia transeunt ex uno angulo intervalli ad alium) esse ipsas periodos locorum, quibus numerus in totidem membra distinguitur.

Adverte tertio distinctionis causa, locum alium esse perfectum, alium imperfectum. Locus imperfectus notatur hac figurâ ▽, quem reperies tantum vel in primâ virgulâ, vel in ultimâ. Locus perfectus insignitur hâc figurâ ▱, quem semper reperies in medio, virgularũ continguitate divisum, & dicitur *Rhomboides*, est enim instar Rhombuli.

Adverte quarto, Locum alium esse divisibilem, alium indivisibilem. Prior est ille locus in quo occurrũt duæ figuræ, quæ efficiunt numerum novenario majorem. Posterior est quilibet locus continens numerum denario minorem.

Adverte quinto, tot esse membra numeri cujuslibet tabulati, quot sunt loca (nempe sinistrorsum) sive perfecta, sive imperfecta: quorum prior est locus unitatum, secundus Denariorum, tertius centenorum, & ita deinceps.

Praxis

Ut tabuletur numerus. e. g. hic 1661. excerpito ex decem virgulis per manum perpendiculariter erectis quatuor; quarum prima & ultima habeant in vertice suprascriptas unitates;

tes; duæ intermediæ ſenarios. Virgulas ita extractas, ordine quo ſtat numerus conjunge, quæ inſtar unius tabulæ ſolidæ apparebunt; in cujus primo intervallo invenies numerum propoſitum 1661. In ſecundo tabulæ intervallo ejus duplum; in tertio triplum, & ita deinceps.

Ut hic, vel alius numerus rectè enuncietur, hæ regulæ ſunt tenendæ.

Regula 1.

Duæ figuræ in eodem loco repertæ, ſimul addunntor.

Hoc patet in ſecundo intervallo tabulæ, in cujus tertio loco (memento progredi ſiniſtrorſum) videmus 2 & 1, nec non in quarto easdem figuras. Ideò primas duas ſimul mente addo, quæ faciunt 3. Item & ſecundas duas, quæ faciunt totidem; ex quibus cum ſequentibus reſultat hic numerus 3322, duplum numeri in primo intervallo.

Summa tertii intervalli eſt 4983.

Summa quarti eſt 6644.

Regula 2.

In quocunque loco occurrit ciphra cum figura ſignificativa, ſive poſt, ſive ante eam, non legitur.

Hoc

Hoc patet evidenter in tertio loco quinti intervalli, cujus numerus sic enunciatur 8305.

Regula 3.

In quocunque loco occurrit ciphra sola, ultimo loco excepto (nempe versus sinistram) pro significativa habetor.

Hoc videmus contingere in secundo loco ejusdem intervalli, cujus numerus suprà prolatus est, nempe 8305.

Sextum intervallum sic profertur 9966.

Regula 4.

Quando occurrit locus divisibilis, denarius sequenti loco adjicitor; residuumque in suo proprio loco maneto.

Res patet in quarto loco septimi intervalli ubi 7 & 4 faciunt 11. Denarium pono in sequente loco vacuo, versus sinistram, & residuũ, nempe unitas, manet in suo proprio loco. Unde sic profertur numerus quinq; locorum 11627.

Regula 5.

Quando in eodem intervallo occurrunt simul plura loca divisibilia, sic agito. Figuræ primi loci simul adunto, denariusque, manente residuo, sequenti loco adjicitor. Deinde figuræ secundi

undi loci cum denario adjecto simul etiam uni-
ntor, ejusque denarius ad sequentem adhuc lo-
cum progreditor. Denique cum tertio, quarto,
& quinto loco idem facito, donec perveneris ad
locum indivisibilem, vel ad ultimum locum va-
cuum, in quo denarius locator.

Hoc patet in tertio & quarto loco octavi intervalli, ubi occurunt primò 8 & 4, quæ faciunt 12. 2 resident, & denarius adjicitur sequenti Loco; ubi easdem reperio figuras, quæ cum denario adjecto faciunt 13 ; 3 in eodem loco manent, & denarium sequenti loco vacuo impono.

Unde profero hunc numerum 13288.

Summa noni intervalli sic legitur, 14949.

Regula 6.

In quocunque loco occurrit denarius, unitas sequenti loco adjicitor, ac ciphra in suo loco maneto, & pro significativâ habetor.

Ultima Regula.

Hæc regula est omnium utilissima, nullus enim est casus qui poterit evenire inter legendum, quem hæc non facilè expediet. Maximi est usus, præsertim iis, qui, omnibus virgulis simul junctis, integrum intervallum ubi

multa

multa occurrunt loca divisibilia, cupiunt legere. Res ita se habet.

Quando occurit intervallum longa serie locorum, a primo initium facito (nota diligenter sinistrorsum progredi) ejusque figuram, quam semper reperies unam tantum, in chartâ scribito: quo facto perge deinde ad secundum locum: si sit divisibilis, denarium sequenti loco adjicito, residuumque in chartâ post priorem figuram (nempe sinistrorsum) locato: Si sit indivisibilis, ejus summam integram in chartâ post duas priores figuras ponito. Deinde perge ad tertium locum, ejúsque figuras cum denario adjecto simul addito: Si superent novenarium; denarius adhuc sequenti loco adjicitor; & residuum in chartâ notator.

Hoc modo ne confundatur memoria, retinendo valores cujuslibet loci, perge per omnia loca intervalli ad ultimum; & inter scribendum, tot describe figuras in chartâ, quot sunt loca perfecta & imperfecta in integro intervallo: quibus factis, reperies in chartâ numerum optatum.

Exemplum.

Tabuletur hic numerus 8 9 6 7 8 9 7
septem locorum in primo intervallo, & octo locorum in cæteris.

Secundum intervallum 17. 935. 794.

Tertium

Tertium intervallum sic legitur	26. 903. 691.
Numerus quarti intevalli est	35. 871. 588.
Summa quinti intervalli	44. 839. 485.
Summa sexti intervalli	53. 807. 382.
Summa septimi intervalli	62. 775. 279.
Summa octavi	71. 743. 176.
Summa noni	80. 711. 073.

CAP. V.

De Multiplicatione.

IN Multiplicatione quatuor numeri sunt notandi. Primus dicitur *Multiplicandus*. Secundus est ille numerus per quem Multiplicamus, & dicitur *Multiplicans*. Tertius numerus ex utroque inventus dicitur *Productus*. Quartus, qui est idem cum *Multiplicante*, ab eo tamen differt ut pars à toto, dicitur *Dirigens*; estque aliud nihil quàm simplex nota *Multiplicantis*, quæ toties continet unitatem, quoties quodlibet inferius intervallum continet numerum primi intervalli. Dicitur *Dirigens*, quia inter operandum dirigit me ad intervallum tabulæ, ex quo verus numerus est transcribendus, ut statim patebit. Multiplicatio itaque est inventio numeri qui toties

Multi-

Multiplicandum continet, quoties *Multiplica*
continet unitates; vel quitoties *Multiplica*
tem continet, quoties *Multiplicandus* contin
unitates. E. g. Multiplica 4 per 6, & inve
nies 24: hic numerus toties continet 6, quo
ties 4 continet unitates; & toties continet 4
quoties 6 continet unitates.

Praxis. Regula 1.

Numerus major tabulator; minor in chart
ſcribitor; infra quem lineola ducitor.

Regula 2.

Summa iſtius intervalli quam figura dirige
indicabit tranſcribendam, transfertor; nec no
ſub qualibet figurâ Multiplicantis eadem oblique
ſubſcribitor.

Regula 3.

Numeri ex virgulis tranſcripti Arithmetic
adduntor.

Exemplum.

QUæritur quot dies à nativitate Domi-
ni? Pro ſolutione multiplica 1661.
per 365: priorem, qui eſt *Multiplicandus*

in tabulam redigo; posteriorem, qui est *Multiplicans*, in chartâ scribo. Dein inspicio *Multiplicantem*, cujus prima figura *Dirigens*, nempe 3. dirigit me transcribere ex tertio intervallo triplum numeri dati, nempe 4983.

Quo facto; secunda figura *Dirigens*, nempe 6. dirigit me ad sextum intervallum; ubi invenio hunc numerum transcribendum 9966. Denique juxta ultimam notam *Dirigentem* nempe 5, peto quintum intervallum, ubi reperio 8305; quibus peractis invenio sequens schema, cujus numerus productus est numerus quæsitus, nempe 606265, tot enim dies sunt a nativitate Domini Nostri.

```
  3 6 5
  -------
  4 9 8 3
    9 9 6 6
      8 3 0 5
  -----------
  6 0 6 2 6 5
```

Regula 4.

Quando prima vel secunda figura dirigens docet transcribere numerum paucioribus figuris constantem, quàm figura dirigens tertia, &c. Cipha primo ordini, ne desit obliquitas, præfigitur.

Exem-

Exemplum.

Hîc multiplicantur 394 per 29.

```
  2 9
 ------
 0 7 8 8
   3 5 4 6
 ------
 1 1 4 2 6
```

Regula 5.

Quando ciphra est figura dirigens, sive in medio, sive in fine Multiplicantis, tum totidem ciphræ, quot sunt figuræ in antecedente, vel in subsequente ordine, describuntur.

Exemplum.

Hîc multiplicantur 6596 per 2050.

```
  2 0 5 0
 ---------
 1 3 1 9 2
   0 0 0 0 0
     3 2 9 8 0
       0 0 0 0 0
 -----------
 1 3 5 2 1 8 0 0
```

Regula Ultima.

Figura dirigens memoriæ causâ, immediatè post transcriptionem numeri ex tabulâ deletor.

Examen.

Variis modis examinatur Multiplicatio. Primo, tabulando numerum minorem, & scribendo numerum majorem; & si numerus productus utriusque operationis sit idem, bene; secus, male.

Secundo, per divisionem ut patebit.

Tertio sic, abjiciendo novenarios.

Primò, duæ lineæ in medio se invicem secantes in charta ducuntor.

Secundò, Novenariis ex Multiplicando & Multiplicante abjectis, residuum utriusque alterum in dextra, alterum in sinistra crucis parte notato.

Tertiò; residuo unius per residuum alterius multiplicato, necnon quolibet novenario ex summa rejecto, quod superest, in supremâ parte crucis locato. Denique ex producto, Novenarios etiam omnes rejicito; residuumque in infimâ parte crucis notato: si nota inferior sit eadem cum notâ superiore, operatio tum recte esto.

Exem-

Exemplum.

```
  365          7
 ----        X
 4983       5   5
  9966         7
   8305
 ------
 606265
```

Ex Multiplicando, nempe 1661 Novenario rejicio, & residuum, nempe 5 in dextrâ crucis parte pono. Item ex Multiplicante, nempe 365 hoc idem facio; residuumque in sinistra parte crucis colloco. Deinde 5 per 5 multiplico, quæ faciunt 25, ex quibus duos Novenarios abjicio, & residuum, nempe 7, in suprema parte crucis colloco. Denique ex producto 606265, omnes novenarios similiter rejicio & residuum, nempe figuram septimam inferius colloco. Quibus factis reperio infimam notam cum suprema quadrare, ideoque multiplicatio rite facta est.

CAP. VI.

De Divisione.

IN Divisione tres occurunt numeri. Primus dicitur *Dividendus*, qui semper est major Secun-

ecundus dicitu *Divisor*; estque semper minor. Tertius, qui est numerus inventus, cujususà fit operatio, dicitur *Quotus*, & toties ontinet unitatem, quoties *Divisorem* in *Dividendo* reperies. Divisio itaque est partitio, u distributio numeri Dividendi, per unitates *Divisoris*.

Praxis.

Ut rite operemur, hæ regulæ sunt tenendæ.

Regula 1.

Numerus major, sive dividendus cum semicirculo quotientis in chartâ scribitor: Minor, u Divisor in tabulam redigitor.

Exemplum.

Quæritur quoties hic numerus 365 reperiur in 606265? Pro solutione scribatur Dividendus sic, & 365 tabuletur.

606265

Regula 2.

Divisore in tabulam redacto, numerum ex tabulâ tribus sinisterioribus figuris Dividendi

 æqualem

æqualem, vel proximè minorem eligito; eúmq directè sub iisdem tribus collocato.

Exemplum.

2 4 1
6 0 6 2 6 5 (1.
3 6 5

Exempli gratiâ, capio tres sinisteriores figuras *Dividendi*, nempe 606 (adverte, aliquando plures, aliquando pauciores posse sumi juxta quantitatem *Dividendi* & *Divisoris* & inspicio per omnia intervalla tabulæ, ut reperire possim numerum huic numero 606 æqualem, vel proximè minorem (major nullo in casu est eligendus) ex omnibus eligo numerum in primo intervallo huic numero 606 non æqualem (æqualis enim haberi non potest) sed proximè minorem. Deinde hunc numerum transcribo, eumque directè sub sinisteriore parte *Dividendi* colloco. Denique inferiorem ex superiore subtraho, & reliquias supra scribo. Adverte inter subtrahendum delere figuras transcriptas & divisas, suum enim officium præstiterunt. Item adverte immediatè post transcriptionem numeri collocare *quotum* seu *quotumum* in semicirculo quotientis. Sensus est, si numerus sit transcriptus ex primo intervallo, tum primam figuram in semicir-

ulo quotientes collocato. Si ex ſecundo in-
vallo, ſecundam figuram. Si ex tertio, ter-
m, & ita deinceps, ut vides in exemplo
ra poſito.

Regula 3.

*Poſt primam, ſecundam vel tertiam operati-
em, à ſiniſtrâ verſus dextram figuratim,
gradatim progreditor.*

Senſus hujus regulæ eſt hic. Inter Dividen-
m, poſt primam operationem, cum reli-
iis non aſſumes duas vel tres figuras Divi-
ndi, ſed unam tantum, nec ſolas reliquias,
d cum iiſdem novam figuram *Dividendi.*

Exemplum.

Pregredior ad ſecundam operationem, &
lumo reliquias ſupraſcriptas, nempe 241
m nova notâ *Dividendi* nempe 2.quæ com-
nunt 2412, & inſpicio per tabulam ubi in-
nire poſſum numerum huic numero æqua-
m, vel proximè minorem; quem in ſexto
tervallo reperio, eumque tranſcriptum ſub
ſdem quatuor directè colloco; & hunc inſe-
ius ſcriptum ab iſtis ſuperius ſcriptis ſubtraho;
liquiis ſupra notatis: necnon *quotumo* poſt
iorem collocato. Adverte per ſingulas opera-
ones integrum dividendum ſcribere, ut patet
ſequente ſchemate.

0222

æqualem, vel proximè minorem eligito; eúmque directè sub iisdem tribus collocato.

Exemplum.

2 4 1
6 0 6 2 6 5 (1.
3 6 5

Exempli gratiâ, capio tres sinisteriores figuras *Dividendi*, nempe 606 (adverte, aliquando plures, aliquando pauciores posse sumi juxta quantitatem *Dividendi* & *Divisoris* & inspicio per omnia intervalla tabulæ, ut reperire possum numerum huic numero 606 æqualem, vel proximè minorem (major nullo in casu est eligendus) ex omnibus eligo numerum in primo intervallo huic numero 606 non æqualem (æqualis enim haberi non potest) sed proximè minorem. Deinde hunc numerum transcribo, eumque directè sub sinisteriore parte *Dividendi* colloco. Denique inferiorem ex superiore subtraho, & reliquias supra scribo. Adverte inter subtrahendum deleri figuras transcriptas & divisas, suum enim officium præstiterunt. Item adverte immediatè post transcriptionem numeri collocare *quotum* seu *quotumum* in semicirculo quotientis. Sensus est, si numerus sit transcriptus ex primo intervallo, tum primam figuram in semicir-

culo quotientes collocato. Si ex secundo in-
vallo, secundam figuram. Si ex tertio, ter-
tiam, & ita deinceps, ut vides in exemplo
ora posito.

Regula 3.

*Post primam, secundam vel tertiam operati-
onem, à sinistrâ versus dextram figuratim,
gradatim progreditur.*

Sensus hujus regulæ est hic. Inter Dividen-
dum, post primam operationem, cum reli-
quiis non assumes duas vel tres figuras Divi-
dendi, sed unam tantum, nec solas reliquias,
sed cum iisdem novam figuram *Dividendi*.

Exemplum.

Pregredior ad secundam operationem, &
sumo reliquias suprascriptas, nempe 241
cum nova notâ *Dividendi* nempe 2. quæ com-
munt 2412, & inspicio per tabulam ubi in-
venire possum numerum huic numero æqua-
lem, vel proximè minorem; quem in sexto
intervallo reperio, eumque transcriptum sub
eidem quatuor directè colloco; & hunc infe-
rius scriptum ab istis superius scriptis subtraho;
reliquiis supra notatis: necnon *quotumo* post
priorem collocato. Adverte per singulas opera-
tiones integrum dividendum scribere, ut patet
sequente schemate.

0222

0 2 2 2
2 4 1 2 6 5 (16
2 1 9 0

Sic perge. 0 ex 2 remanent 2, quæ
praſcribo. 9 non ex 1, ſed ex 11, remane
2, 2 ſupraſcribo. 1 ex 3 (amiſit enim u
tatem) remanent 2. Denique 2 ex 2 r
manent 0. Quibus factis, reſtat pro ter
operatione hic numerus 22265 adhuc di
dendus. Adverte inter ſubtrahendum dele
figuras minuentes & minuendas.

Item adverte brevitatis cauſâ, figuras in
cundâ operatione poſſe ſic collocari, & etia
in tertiâ, vel in quartâ.

0 2 2
2 4 1 2
6 0 6 2 6 5 (16
3 6 5 0
2 1 9

Poſt ſecundam operationem progredior
tertiam, & aſſumo cum reliquiis 222 nova
notam, nempe 6 *Dividendi*, quæ facius
2226; & aſpicio tabulam, ubi reperire po
ſum numerum ei æqualem, vel proximè m
norem: quem adhuc invenio in ſexto inte
vallo; eumque (ut ſuprà) ſub iſtis quatu
figu

uris colloco; & post subtractionem reliqui-
supraſcribo; *Quotumo* post priorem in ſemi-
culo Quotientis collocato.

Exemplum.

```
0 0 3 6
2 2 2 6 5  (166
2 1 9 0
```

Tandem ſuccedit ultima operatio, ubi in-
enio hunc numerum 365 dividendum, cujus
qualem invenio in primo tabulæ intervallo,
uem tranſcriptum ſub iiſdem tribus colloco,
Quotumum in ſemicirculo Quotientis po-
o. denique ſubtractione factâ, nihil reli-
uum invenio.

Exemplum.

```
0 0 0
3 6 5  (1661.
3 6 5
```

Regula 4.

*Quando poſt ultimam operationem relinqui-
r numerus, numero primi intervalli minor,
actionis numerator eſto; & denominator ſit
ipſe Diviſor.*

Exemplum.

Divide 4 5 6 8 per 22, & post secunda operationem invenies hunc numerum 14 n lictum, quem sic collocabis.

```
      0
    0 1(1 4          14
    4 5 6 8  (27----
    4 4 5 4          22
      1
```

Regula 5.

Quando numerus ex tabulâ transcriptus pa cioribus constat figuris, quàm pars numeri Di videndi, ciphra numero transcripto præfigitor.

Exemplum.

Divido 11426 per 39, & inspicio tabu lam ubi reperire possum numerum huic nu mero 114 æqualem, vel proximè minorem quem in secundo intervallo invenio, nemp 78. Quoniam verò hic numerus 78 no constat totidem figuris quot 114, ideò inte subscribendum præpono ei ciphram.

Prolepsis.

In hoc casu non duas tantùm figuras Dividendi assumere licet; quia numerus primi intervalli, nempe 39 superant 11. Numerus tertii intervalli, nempe 117 non potest assumi, quia est major, tum 11, tum 114; ideo necessariò numerus secundi intervalli eligendus est.

Exemplum.

0 3 6
1 1 4 2 6 (2
0 7 8

Regula 6.

Quando post primam, vel secundam operationem, nihil vel parum remanet, quod cum novâ notâ Dividendi *efficiat numerum, cui nullus numerus, ne vel minimus in integrâ tabulâ sit vel æqualis, vel proximè minor, tum duæ figuræ Dividendi assumuntur, & ciphra in semicirculo quotientis locatur.*

Exemplum.

Divido 4488 per 44. Post primam operationem nihil remanet, quod cum novâ no-

tà

tà nempe 8 *Dividendi* efficiat numerum, cu numerus primi intervalli, nempe 44, sit ve æqualis, vel proximè minor; ideò non unam tantùm figuram Dividendi capio, sed duas nempe 88, alioqui cessaret operatio; 8 non possunt dividi per 44. Quoniam verò tertia regula sic violatur, ideò in semicirculo quotientis ciphram pono; & pergo ad secundum intervallum, ubi invenio 88, quem transcribo; Quotumo, nempe 2, in quotiente post ciphram posito.

Exemplum.

0 0 0 0
4 4 8 8 (102
4 4 8 8

Examen.

Numerum in semicirculo quotientis per *Divisorem* Multiplicato; si numerus productus sit æqualis Dividendo, operatio benè esto.

F I N I S.

TRACTATUS SPHÆRICUS.

Phæra materialis est instrumentum, quo omnia primi mobilis phænomena facillimè indicantur. Componitur autem ex decem potissimùm circulis, qui sunt Æquinoctialis, Zodiacus, duo Coluri, Horizon, Meridianus, duo Tropici, & duo Polares.

Hi circuli tribus modis inter se distingui solent. Primò enim, alii maximi sunt, alii minores.

Maximi sunt Æquinoctialis, Zodiacus, duo Coluri, Horizon, & Meridianus: Majores enim iis in Sphæra dari non possunt. De majorum circulorum proprietatibus legantur Comment. *Clau.* in Sphæram principio capitis secundi.

Minores verò sunt duo Tropici, & duo Polares: Ideò verò minores dicuntur, quia majores iis in Sphærâ dari possunt. *Clau. ibidem.*

Deinde circuli Sphæræ materialis alii in

conversione primi mobilis inter se paralleli sunt, alii recti, alii obliqui. Paralleli sunt duo Polares, & duo Tropici, & inter hos medius Æquinoctialis. Item Horizon habitantium sub polis. Obliqui sunt Zodiacus, & Horizon obliquus. Hic enim Æquinoctialem ad angulos obliquos secat, ille verò situ suo ad reliquos circulos ita se habet. Recti denique sunt duo Coluri, Meridianus, & Horizon rectus; secant enim Æquinoctialem ad angulos rectos.

Tertiò circuli Sphæræ alii sunt mobiles, alii immobiles. Mobiles sunt qui cum Sphærâ convertuntur, suntque octo numero: Æquinoctialis, Zodiacus, Colurus æquinoctiorum, Colurus solistitiorum, Tropicus *Cancri*, Tropicus *Capricorni*, Polaris Arcticus, & Polaris Antarcticus. Immobiles sunt Meridianus, & Horizon, sic dicti, quòd in conversione Sphæræ immoti maneant.

De ÆQUINOCTIALI.

ÆQuinoctialis est circulus Sphæræ maximus, mobilis, à polis Sphæræ æquidistans. Maximus vocatur, ut à minoribus distinguatur, tam iis qui in Sphærâ pinguntur, quàm iis qui fingi solent. Dicitur

citur mobilis, ut ab Horizonte & Meridano distinguatur; sed præcipuè ab Horizonte habitantium sub polis, qui cum idem obtineat cum Æquinoctiali planum, ab eo differet in hoc, quòd ille moveatur, hic quiescat. Denique per tertiam differentiam ab obliquis & rectis Sphæræ circulis internoscitur.

Variis nominibus insigniri solet. Modò enim Æquator, modò Æquinoctialis, modo Parallelorum medius & maximus appellatur.

Ejus usus & officia sunt hæc. I. Mensurat primum motum; solus enim ex omnibus Sphæræ circulis in quavis Sphæræ positione æqualiter movetur; ideòque & temporis mensura esse debet. Aptissimus enim est ad dierum artificialium, & naturalium quantitatem determinandam. Hinc fit ut ejus gradus ab aliis *Tempora* vocentur. II. Monstrat in Ecliptica duo puncta Æquinoctialia, in iis videlicet punctis, in quibus Æquinoctialis, & Ecliptica se mutuò secant in principiis Arietis & libræ. Quando enim Sol ad ea puncta pervenit, æquinoctium est in universâ terrâ; observatur autem 11. vel 10 *Martii*, & 14. vel 13 *Septembris*. III. Quod in Zodiaci motu flexuoso anomalum est, Æquinoctialis beneficio ad regulam certam reducitur, ut in ascensionum doctrinâ videbitur. IV. Dividit Sphæram in medietatem Septentrionalem, in quâ polus Septentrionalis, Boreus, seu Arcticus.

ticus est; & medietatem Australem, in quâ polus Australis, Meridionalis, vel Antarcticus est. V. Ideò & Zodiacum ita in signa sex Septentrionalia, & alia sex Australia dispescit. VI. Ab Æquinoctiali numerantur quorumcunque cœli punctorum declinationes, tam Septentrionales quàm Australes. Vocatur autem declinatio puncti, vel stellæ cujusvis, Arcus circuli declinationis interceptus inter Æquinoctialem, & punctum seu centrum stellæ. Circuli verò declinationum sunt circuli Sphæræ maximi mobiles per polos mundi, & datum aliquod cæli punctum transeuntes VII. In Æquinoctiali computatur cujuscunque etiam puncti cæli ascensio recta. Hæc enim ascensio recta nihil aliud est quàm arcus Æquinoctialis interceptus inter principium Arietis, & circulum declinationis transeuntem per punctum datum. VIII. Nec non etiam in eodem numeratur cujusvis cæli puncti ascensio vel descensio obliqua. Vocatur enim ascensio obliqua, Arcus Æquinoctialis interceptus inter principium *Arietis* & illud Æquinoctialis punctum, quod unà cum dato puncto oritur. Descensio verò obliqua stellæ, est Arcus Æquinoctialis interceptus inter locum prædictum, & punctum illud Æquatoris, quod unà cum dato cæli puncto infra Horizontem descendit. IX. In Æquinoctiali computamus differentiam ascensionalem;

lem; quæ nihil aliud est quàm arcus Æquinoctialis, quo ascensio recta ab obliquâ differt. X. Nec non etiam ab eodem numeramus amplitudinem ortivam & occiduam. Amplitudo ortiva vel occidua est, Arcus Horizontis interceptus inter ortum vel occasum Æquinoctialis, & ortum vel occasum cujusvis puncti dati. XI. In Æquinoctiali numerantur longitudines locorum, & ab eodem etiam locorum latitudines computantur. Longitudo loci, est arcus Æquinoctialis interceptus inter primum Meridianum, qui fingitur transire per insulas Canarias, & Meridianum loci. Latitudo verò loci est arcus Meridiani interceptus inter Æquatorem, & Zenith loci. XII. Ad conficienda horologia solaria, Æquinoctialis imprimis utilis est; tot enim in plano horæ ducuntur, in quot Æquinoctialis dissectus fuerit. XIII. In Astrologiâ distinctiones demorum cælestium per usitatissimum, & vulgò receptissium modum fiunt in Æquinoctiali, ut infra tractatu speciali de iis circulis maximis qui in Sphærâ materiali fabricari non solent, planius fiet *pag.*

De

De ZODIACO.

ZOdiacus est circulus Sphæræ maximus, mobilis, sub quo Planetæ perpetuo versantur. Prima & secunda differentia additur ut in Æquinoctiali. Tertia verò quæ est *sub quo Planetæ perpetuo versantur* distinguit Zodiacum ab omnibus aliis circulis. Fieri enim potest, ut Planeta quispiam motu suo proprio sub Meridiano, sub circulo aliquo horarum versetur, atque etiam Horizontem stationat, sed id non semper fit, nec semper in eo situ manent; sed perpetua est eorum sub Zodiaco mora. Et quoniam obliquâ viâ in cœlo errant, hic circulus obliquus factus est: cumque in hac obuquitate hinc inde adhuc digrediantur, insuper opus fuit latitudinem aliquam huic circulo tribuere, quâ etiam ab aliis circulis distinguì potest, qui nullam omnes latitudinem habent.

Dividitur Zodiacus, Primò ratione suæ latitudinis, in latitudinem septentrionalem, & latitudinem Australem. Latitudo septentrionalis est dimidia illa Zodiaci pars quæ ab Ecliptica (mediâ in ea lineâ) in Septentrionem vergit; latitudo verò Australis quæ huic opponitur. Utraque est octo graduum, qualium,

lium totus Zodiacus, seu Ecliptica media in Zodiaco linea est 360.

Ecliptica seu media in Zodiaco linea definitur Circulus Sphæræ maximus, mobilis, sub quo Sol perpetuo versatur. Et hæc linea (ut & Zodiacus secundò) dividitur secundum longitudinem in partes duodecim quæ δωδεκατ. dicuntur. Horum δωδεκατημορίων singula in partes triginta dividuntur, unde totus Zodiacus 360 gradus habet. Duodecim autem illa δωδεκατημορία Hæc sunt sortita nomina, *Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpius, Sagittarius, Capricornus, Aquarius, Pisces*, continentur que his versiculis.

Sunt Aries, Taurus Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libráque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Pisces.

Cum autem puncta cardinalia quatuor sunt; duo videlicet Æquinoctalia, & duo Solstitialia, signorum initium placuit artificibus sumere ab Æquinoctiali verno puncto cardinali, quod Sol in eo constitutus, ut veris initium facit, ita terram apperiat, & nascentia omnia vivificet, quod nec in utroque Solstitio nec in Æquinoctio Autumnali præstare potest.

Rursus horum signorum distinctio multiplex est. 1. Enim, alia signa sunt septentrionalia, alia meridionalia. Septentrionalia

sunt

ſunt quæ ab Æquatore in Septentrionem declinant, ſuntque *Aries*, *Taurus*, *Gemini*, *Cancer*, *Leo*, *Virgo*, Auſtralia quæ contra ab Æquatore in Auſtrũ declinant, ſuntq; ſex reliqua.

Secundò; alia ſunt aſcendentia, alia deſcendentia. Aſcendentia ſunt, quibus Sol & reliqui Planetæ ab Auſtro in Septentrionem, verſus Zenith noſtrum aſcendunt, ſuntque *Capricornus*, *Aquarius*, *Piſces*, *Aries*, *Taurus*, *Gemini*. Deſcendentia contra, quibus *Sol* & reliqui Planetæ ex Zenith à Septentrione in Auſtrum deſcendunt, ſuntque ſex reliqua.

Tertio, Signa Zoadici alia ſunt Vernalia, alia Æſtiva, alia Autumnalia, alia Hyberna. Vernalia ſunt, *Aries*, *Taurus*, *Gemini*. Æſtiva ſunt, *Cancer*, *Leo*, *Virgo*. Autumnalia ſunt *Libra* *Scorpius*, *Sagittarius*. Hyemalia ſunt, *Capricornus*, *Aquarius*, *Piſces*.

Quarto. Signa alia ſunt Cardinalia, alia media ſeu fixa, alia communia ſeu bicorporea. Cardinalia ſunt *Aries*, *Cancer*, *Libra*, *Capricornus*; Sic dicta, quòd eorum principia ſint ipſa puncta cardinalia. Media ſeu fixa ſunt, *Taurus*, *Leo*, *Scorpius*, *Aquarius*. Dicuntur media, quia inter cardinalia & communia medium locum tenent. Fixa verò appellantur; quia, Sole in iis verſante, perfectam ſentimus aeris temperiem, videlicet dato quadranti congruentem, ut Sole in *Tauro* verſante, dicimus eſſe perfectum Ver, in Leone perfectam

sectam Æstatem, in Scorpione Autumnum, ac denique in Aquario Sole existente, perfectam Hyemem appellare solemus. Communia seu bicorporea sunt *Gemini*, *Virgo*, *Sagittarius*, *Pisces*. Bicorporea dicta, quod singula sunt *Δίσωμα* : *Gemini* enim duo sunt, *Virgo* cum spicâ est, *Sagittarius* ex Hòmine & Equo constat, *Pisces* quoque duo sunt. Communia verò ideò vocantur & præcedentium fixorum, & sequentium Cardinalium de naturâ, quod participare animadverterint Astrologi.

Quintò. Signa dividuntur in quatuor triplicitates, quæ ab Astrologis Trigoni nuncupantur. Primusque Trigonus est igneus, habetque signa Arietem, Leònem, Sagittarium. Secundus Trigonus est terreus, signa habens Taurum, Virginem, Capricornum. Tertius est aereus, habetque Geminos, Libram, & Aquarium. Denique quartus Trigonus est aqueus, in quo Cancer, Scorpius, & Pisces continentur. Hæc signorum in hos Trigonos distinctio desumpta est ex Saturni & Jovis conjunctionibus, quæ aliàs magnæ conjunctiones vocantur, eo quod raræ sint, vigesimo quoq; anno tantum recurrentes. Si autem Saturni & Jovis conjunctio e. g. contigerit hoc anno in Leone, ea post viginti annos rursus fieret in Sagittario, & post alios viginti in Ariete, & post alios viginti in Leonem

nem redire. Unde fit ut unius Trigoni revolutio, annos propemodum ducentos absumat, priusquam in proximum Trigonum magna Saturni & Jovis conjunctio transire possit.

Usus Zodiaci & Eclipticæ sunt hi. I. Ut Æquinoctialis primi mobilis mensura est, ita Zodiacus, & Ecliptica secundorum mobilium norma est & regula. Sol enim perpetuo sub Eclipticâ versatur, cæteri Planetæ perpetuò sub Zodiaco. Ideoque in Globo cœlesti, Zodiacus primas tenet ut in terrestri Æquinoctialis. II. In Eclipticâ numeramus longitudines stellarum, & ab eadem earundem latitudines computamus. Stellæ longitudo vocatur, Arcus Eclipticæ inter locum verum Æquinoctii verni, seu principii Arietis, & circulum latitudinis transeuntis per Stellæ centrum. Circuli verò latitudinum, sunt circuli magni mobiles, per polos Eclipticæ, & datam stellam ducti: sunt ex eorum numero qui in Sphæra fingi & applicari non possunt. Ex eorum tamen numero Colurus Solstitiorum in Sphæra fabricatus est. Latitudo Stellæ, est arcus circuli latitudinis interceptus inter Eclipticam, & centrum Stellæ. III. Juxta Zodiaci & Eclipticæ gradus seu partes, totum cœlum, imò totus ipse mundus in duodecim signa dividitur. Imo respectu Zodiaci, quidlibet in Sphæra fixarum inclusum in hoc

vel

vel illo signo esse dicitur; quanquam *in signo esse* multis modis dicatur. Primo enim in signo esse, nihil aliud est, quam esse sub aliqua parte duodecima, seu sub aliquo δωδεκατημορίω. Hoc sensu Sol in signo est, qui perpetuo sub Eclipticâ versatur. Deinde in signo esse dicuntur Stellæ, quæ quidem extra Eclipticam, attamen sub Zodiaco sunt. Hoc sensu Planetæ qui ab Eclipticâ divagantur, in signo esse dicũtur *Arietis, Tauri, &c.* Tertiò, quippiam in signo esse dicitur, quod inclusum est in aliqua partium 12, quæ fiunt ex divisione totius cœli per initia δωδεκατημορίων & Eclipticæ polos, sex magnis circulis sese in iisdem polis intersecantibus. Et hoc sensu quævis Stella tam fixa quã erratica, & etiam repentina, quale meteorum in signo *Arietis, Tauri, &c.* esse dicitur. IV. Obliquitas Eclipticæ, causa est inæqualitatis dierum, cùm enim moveatur inæqualiter, Sol qui temporis parens, inæquales etiam dies efficiat necesse est. V. Annus, Mensis, & quatuor anni tempestates Eclipticâ definiuntur. VI. In Eclipticâ Sole & Lunâ versantibus, eclipses fieri necesse est; hinc ipsa etiam nomen suum sortita est. VII. Quanta est obliquatis eclipticæ, tanta est polorum mundi, â polis Eclipticæ distantia, tanta etiam utriusque Tropici ab Æquinoctiali intercapedo. VIII. Apud Astrologos, domiciliorum cuspides separantur ab invicem in

hoc

hoc circulo. In eodem considerantur aspectus Planetarum, & stellarum fixarum cum illis mutui.

De COLURIS.

COluri in genere, nihil aliud sunt quam circuli declinationum suprà definiti capite de Æquinocciali *pag.* 4. *usu* 6. Dicuntur verò Coluri à κολος vel κολοβος mancus & ουρα cauda, quòd in obliquâ sphærâ partes aliquas, quasi caudâ mutilati essent, inconspectas habent. Reliqui autem omnes Sphæræ circuli conversione Sphæræ toti conspici possunt, sed Coluri partes semper aliquas versus polum latentem habent, quæ perpetuò delitescunt. Duo verò tantùm in Sphæræ fabricari solent, quorum unus Colurus Solstitiorum alter Colurus Æquinoctiorum, vocatur. Colurus æquinoctiorũ est, circulus Sphæræ maximus, mobilis, per polos Sphæræ, & puncta Æquinoctialia cardinalia ductus. Per differentiam [*mobilis*] Coluri discernuntur. 1. à Meridiano. 2. ab Horizonte recto. 3. ab horarum circulis, quibus omnibus in unâ Sphæræ revolutione bis conjungi solent: sed in hoc differunt, quod illi non moveantur, hi verò motum primi mobilis sequantur. Colurus Solstitiorum, est

circulus

circulus Sphæræ maximus, mobilis, per Polos Sphæræ, & puncta solstitialia ductus, quâ differentiâ ab aliis Coluris distinguitur.

Usus Colurorum in genere omnium sunt hi. I. In iis numeramus declinationes cujuscunque puncti Cæli. II. Ascensiones rectas terminant. III. Sunt instar Horizontis recti, & Meridiani in quâvis Sphærâ. IV. Monstrant loca Eclipticæ, ac Æquatoris, diametraliter opposita.

Usus Colurorum, qui in Sphærâ pinguntur, & fabricantur, communes sunt hi. I. Sine his, circuli paralleli in Sphæræ fabricâ stare non possent. II. Sectione suâ mutuâ Sphæræ polos indicant. III. Dividunt Eclipticam in quatuor quadrantes.

Usus verò Coluri Æquinoctiorum peculiares sunt hi. I. Hic monstrat puncta Æquinoctialia per sectionem suam mutuam cum Eclipticâ, in quibus punctis Sole consistente, æquinoctium est per universam terram. II. Dividit Eclipticam in mediatem Septentrionalem, & Meridianalem III. Distinguit signa, in quibus Sole versante dies noctibus longiores sunt, ab iis in quibus contrarium evenit.

Usus Coluri Solstitiorum proprii sunt hi. I. Monstrat duo puncta solstitialia, in quibus Sole versante, vel est Zenith nostro proximus, vel ab eodem remotissimus, II. In Coluro

hoc

hoc numeramus maximam Solis declinationem, seu maximam Eclipticæ obliquitatem quæ hodie est 23, 30. III. Zodiacum dispescit in medietatem ascendentem, & descendentem. IV. Distinguit signa in quibus Sole versante dies augentur, noctes verò minuuntur, ab iis in quibus contrarium fit. V. In hoc circulo sunt poli Eclipticæ, tot videlicet gradibus a polis mundi distantes, quot gradus continet maxima Eclipticæ obliquitas. VI. In Coluro hoc, latitudines Zonarum determinantur. Nam inter Tropicos est latitudo Zonæ torridæ, inter tropicos & Polares proximos continentur Zonæ temperatæ, & reliqui duo arcus hujus circuli latitudinem Zonarum frigidarum adæquant.

De *HORIZONTE*.

HOrizon est circulus Sphæræ maximus immobilis, à puncto verticali æquidistans. Dicitur *Immobilis*, ut discernatur à reliquis circulis mobilibus, sed præsertim, 1. ab Æquinoctiali habitantium sub polis, ut jam supra annotatum est *pag.* 3. 2. ab Ecliptica eorum quibus Zenith in polares incidit, illis enim Ecliptica quotidie cum Horizonte unitur, sed sine motâ. 3. à Circulis declinationum,

nationum, ſeu Coluris habitantium ſub lineâ, ibi enim circuli prædicti, & Horizon bis ſingulis Sphæræ revolutionibus uniuntur, ſed circuli declinationum motum primi mobilis imitantur, Horizon immotus manet. Immobilis præterea dicitur Horizon, non verò immutabilis; quot enim ſunt puncta verticalia, totidem ſunt Horizontes, & mutantibus nobis verticale punctum, Horizontem etiam mutari neceſſe eſt. Dividitur autem duobus modis. 1. enim ratione ſuæ habitudinis ad Æquinoctialem, Horizon alius rectus eſt, alius obliquus, alius parallelus. Horizon rectus vocatur, qui Æquinoctialem ad angulos rectos ſecat: Horizon obliquus qui Æquinoctialem ad angulos obliquos ſecat: & Horizon parallelus qui Æquinoctialis plano parallelus eſt, ſeu cui potius unitur, & ſecundum hanc Horizontis ad Æquinoctialem habitudinem, Sphæra eandem etiam diviſionem ſortita eſt. 2. Horizon vel eſt rationalis, vel ſenſibilis. Horizon rationalis eſt is qui ſupra definitus eſt: intelligitur autem totum mundi, ſeu Sphæram mundi in duas æquales partes dividere, quarum una vocatur Hemiſphærium ſuperius, altera verò inferius. Rationalis autem appellatur, quia etiamſi oculo totum mundum, vel partem ejus dimidiam ſimul videre non poſſimus, ratio tamen dictat ex apparentiis, partem mundi inferiorem

rem ſuperiori æqualem eſſe: Horizon ſenſi-
bilis eſt aliud nihil, quàm tanta terræ portio
quantam unâ oculi circumrotatione conſpicere
poſſumus. Alii eum definiunt, in quo phæ-
nomena cæleſtia ad ſenſum non mutantur.

Uſus Horizontis ſunt hi. I. Separat par-
tem mundi conſpicuam ab inconſpicuâ, ſupe-
riorem ab inferiori. II. Per Polos Hori-
zontis tranſire debet Meridianus, ideo Meri-
dianorum deſcriptio ab horizonte depende
III. Ab Horizontis ſitu cognoſcimus a
Sphæra recta ſit, obliqua, vel parallela. IV. In
Horizonte obſervantur ortus & occaſus ſtellarum
V. Horizon oſtendit, qui gradus Ecliptica
quæ etiam Æquinoctialis pars, aut gradus cum
dato quovis cœli puncto oriatur aut occidat
VI. Terminat differentias aſcenſionales
VII. In Horizonte, numeratur amplitudo
ortiva vel occidua cujuſvis puncti cœli quæ
definita fuit ſuprà *pag.* 5. uſu. 10. VIII.
Monſtrat æqualitatis dierum & noctium arti-
ficialium in Sphæra rectâ, & inæqualitatis
in Sphæra obliquâ cauſam. Horizon enim in
Sphæra rectâ ſecat omnes circulos dierum na-
turalium æqualiter, inæqualiter verò in obli-
quâ. Circuli dierum naturalium definiente
infra *pag.* IX. Ab Horizonte numera-
tur Crepuſculum matutinum; quando eni
Sol 18 vel 19. gradibus, in aliquo vertica
circulo, ab Horizonte diſtiterit, ita ut ex e
momen

momento Horizonti magis ac magis appropinquet, tunc est crepusculum matutinum; vespertinum verò est, cum ad 18 vel 19 illum gradum accedit post occasum suum, tunc enim lux tenebris commutari incipit. X. Ab Horizonte numeramus elevationem poli, & Æquinoctialis. De cujus utriusque inveniendæ variis modis lege *Clavium* in Sphæram, sectione de Meridiano usu 6. XI. Ab Horizonte numerantur varia horarum genera. Italicæ quidem ab occidentali ejus parte, & Judaicæ nocturnæ, Babylonicæ verò ab orientali ejus parte, & Judaicæ seu inæquales diurnæ. XII. Ab Horizonte domiciliorum cœlestium distinctio incipit. Pars enim ejus orientalis cuspis est primæ domûs, seu domicilii vitæ, vocaturque Horoscopus peculiari nomine. Pars verò ejus occidentalis cuspis est domus septimæ seu domicilii conjugii. Adverte vocabulum domus cœlestis esse homonymum, vel enim significat apud Astrologos duodecimam totius cœli partem, ex quibus Horoscopus, seu Orientalis Horizontis pars una est, intercepta ad proximum usque domicilium, seu saltem ejus cuspidem; vel etiam significat signum aliquod Zodiaci, quod alicujus ex septem Planetis domus est, ut e.g. Leo est domus Solis, & Cancer domus Lunæ vocatur. Planetæ enim singuli domos

habent proprias, in quibus versantes vires suas majori cum efficaciâ exerunt; habentque singuli Planetæ binas domos, præter Solem & Lunam, quibus singulæ tantum assignantur; & ex duabus illis una vocatur principalis, altera minùs principalis. Apposita tabula singulorum domicilia indicat.

Planetarum Domicilia.

Sol	*Leo.*	
Luna	*Cancer.*	
Venus	*Libra.*	Minus principalis
	Taurus.	Principalis.
Mercurius	*Virgo.*	Principalis
	Gemini.	Minus principalis.
Mars	*Scorpius.*	Principalis.
	Aries.	Minus principalis.
Jupiter	*Sagittarius.*	Principalis.
	Pisces.	Minus principalis.
Saturnus	*Capricornus.*	Minus principalis
	Aquarius.	Principalis.

De *MERIDIANO.*

MEridianus est Circulus Sphæræ maximus immobilis, per Polos mundi & Horizontis ductus. Per differentiam *per Polos Horizontis* distinguitur à circulis horariis, quorum nullus præter ipsum per polos Horizontis transit. Varia autem ob multiplicem ejus usum sortitus est nomina: aliis enim vocatur Circulus medii diei, & mediæ noctis. Astrologis pars ejus superior vocatur M. C. hoc est, medium Cœli, Circulus medii cœli. Decima domus, Cuspis regalis, Cardo regnis, Cor Cœli, Culmen Cœli; sed pars inferior I. M. C. h. e. imum Cœli, quarta domus. Quod verò de Coluris & circulis declinationum suprà intelleximus, eos scilicet esse innumeros, quot videlicet in Cœlo puncta sunt, id ipsum etiam de Meridiano intelligi potest, tot enim sunt fingendi Meridiani quot puncta verticalia, quæ infinita sunt, dummodò ab occasu in ortum fiat progressio, nam ambulare possumus à meridie in Septentrionē invariato Meridiano, ut infrà videbitur. Quorum tamen omnium vicem supplet unicus ille Meridianus, qui in Sphærâ fabricari solet;

in tabulis verò, vel Mappis Geographicis, ac Globis terrestribus, per binos Æquinoctialis gradus oppositos unum Meridianum extendunt Geographi, ut locorum latitudines faciliùs inveniri possint. Horum omnium Meridianorum, ut jam suprà dictum est, commune principium est in insulis Fortunatis seu Canariis, quòd insulæ illæ sint maximè terrarum omnium quas verteres cognoverint, occidentales, unde Terræ quasi totius habitabilis ibi faciebant initium, & inde Orientem versus progrediebantur, imitantes Zodiaci signorum ordinem vel secunda mobilia.

Usus Meridiani sunt hi. I. Distinguit partem mundi orientalem ab occidentali, seu anteriorem à posteriori. II. Ostendit plagam meridionalem & septentrionalem; ubi enim Sol est in meridie, ibi est meridies, & Septentrio locus oppositus. III. Tempus diurnum & nocturnum dividit bifariam, hoc est, quando Sol ad partem Meridiani quæ in nostro hæmisphærio est, appulit, tantum de die præcessit quantum sequetur, & ita in inferiori de nocte fit. IV. In omni Sphærâ obliquâ, vicem Horizontis recti supplet. Ideo sicut stellæ supra Horizontem rectum ascendunt, ita Meridianum pertranseunt, & isti transitus ascensiones rectæ medii Cœli vocantur, item Mediationes Cœli. V. A Meridiano

diano Astronomi sumunt temporis initium.
VI. In Meridiano quærimus Zenith ideo-
que quum ad eum stellæ venerunt, sunt
vel altissimæ supra horizontem, ac culminare
Astrologis dicuntur, vel sunt in ima depressio-
ne, quum ad partem oppositam delatæ sunt.
VII. In Meridiano numeramus distantias
Tropicorum, totamque Eclipticæ obliquita-
tem. Deprehenditur autem Tropicorum ab
Æquinoctiali dictantia hoc modo; Sole in u-
troq; Solstitio existente, observetur maxima &
minima ejus in Meridiano altitudo, hæc enim
ab illa ablata, relinquit arcum cujus dimidium
est tropicorum distantia, minimæque altitu-
dini additus, vel à maximâ ablatus ille arcus,
altitudinem etiam Æquatoris exhibet, & per
eam elevationem poli, quæ semper est illius
complementum. VIII. In Meridiano
observamus, & numeramus latitudinem loco-
rum in terra, elevationem poli, & Æquinocti-
alis. Elevatio poli definitur arcus meridiani
interceptus inter horizontem & polum mundi
apparentem. Observatur ut dictum est usu
præcedenti. Sed quia prædictus ille modus
ex observatione Solari temporibus solstitio-
rum dependet, quibus fieri potest ut Sol per-
petuò non luceat, ideo singulis noctibus ea-
dem poli elevatio haberi potest hoc modo.
Observetur stellæ alicujus in occiduæ maxi-

ma & minima meridiana elevatio, posteà minima elevatio tollatur à maxima, & differentia earum bifariam dividatur, tunc enim illud dimidium à maxima elevatione detractum, vel minimæ additum, poli elevationum exhibet. I X. Meridiani terminant longitudines locorum, tam in globis terrenis, quàm mappis, & globis in planum projectis. X. Meridianus Zonarum latitudines terminat, nec non etiam climatum. X I. In Meridiano quærimus Antipodas, Antœcos, & Periœcos. X I I. Apud Astrologos decimam & quartam domum, saltem earum cuspides terminat.

De TROPICIS.

TRopici sunt circuli Sphæræ minores mobiles, motu primi mobilis à punctis solsticialibus descripti. Minores dicuntur, quia illis majores dari possunt. Additur, quod sint mobiles, ut potissimũ discernantur à parallelis Horizontis, qui almucantarath appellantur, eorum qui sub polis degunt, & à Polaribus antiquis eorum qui sub Polaribus degunt, apud quos Tropici æquales sunt iis circulis qui stellas perpetuæ diei & perpetuæ noctis

noctis complectuntur. Duo autem numero sunt, Tropicus videlicet *Cancri* & Tropicus *Capricorni*. Tropicus Cancri est circulus Sphæræ minor mobilis; motu primi mobilis à puncto Eclipticæ solstitiali æstivo descriptus. Tropicus verò Capricorni est circulus Sphæræ minor mobilis motu primi mobilis à puncto solstitiali Hyberno descriptus.

Usus Tropicorum sunt hi. I. Monstrant in Ecliptica, duo puncta Tropica seu solstitiralia videlicet principium *Cancri*, & principium *Capricorni*. I I. Terminant maximam Solis declinationem, ac proinde etiam maximam Eclipticæ obliquitatem. I I I. Ad horum Circulorum alterutrum, Sol cum pervenit puncto nostri verticali aut proximus est, aut ab eo remotissimus. I V. In Sphæra obliqua sunt paralleli diei longissimæ & brevissimæ. V. Inter Tropicos comprehenditur Zona torrida, tam in Cœlo quam in Terra & à temperatis secernitur.

De *POLARIBUS*.

POlares sunt circuli Sphæræ minores, mobiles, motu primi mobilis à Polis Eclipticæ descripti; hinc enim nomen suum sortiti sunt. Duo etiam sunt, Polaris scilicet arcticus,

ticus, & Polaris Antarcticus. Polaris arcticus est circulis Sphæræ minor, mobilis, motu primi mobilis à Polo Ecliptiçæ Boreo descriptus. Polaris vero antarcticus, est circulis Sphæræ minor mobilis motu primi mobilis à Polo Eclipticæ Austrino descriptus. Usus eorum sunt hi. I. Ostendunt Polos Zodiaci, eorumque distantiam à polis mundi metiuntur. II. Terminant Zonas temperatas, easque à frigidis separant, quæ eorum circumferentiis terminantur, & includuntur. Advertè. Non fuit apud veteres Astronomos, Proclum, Cleomedem, & reliquos, eadem quæ horum polarium descriptio. Describebantur enim apud eos non per Eclipticæ polos, sed per communes Meridiani & Horizontis sectiones, æquatori æquidistantes, tantaque erat eorum à polis mundi distantia, quanta Poli erat altitudo, ac proinde ubi polorum neuter elevatur, ut in rectâ Sphæræ positione, Polares hujusmodi nulli sunt, sed indepaulatim secundum altitudinis Poli incrementum magis magisque augeri solent.

Usus eorum sunt multiplices. I. Comprehendunt arcum elevationis Poli. II. Ex Æquatoris Parallelis semper apparentibus hi maximi sunt, & ex Æquatoris Parallelis semper delitescentibus etiam maximi sunt. Sed contrà inter Æquatoris Parallelos, qui ortui

& occasui spatio 24 horarum obnoxii sunt, minimi sunt. III. Suo idcirco ambitu comprehendunt stellas aut cœli partes vel semper apparentes, ut polaris Arcticus. Unde triplex nata est stellarum differentia. 1. enim aliæ perpetuam diem habent, nec unquam infra Horizontem descendunt, illæ videlicet quæ polari Arctico comprehenduntur. 2. Aliæ perpetuam noctem habent, nec nunquam supra Horizontem ascendunt, ut quæ Polari Antarctico includuntur. 3. Aliæ denique & oriuntur & occidunt, quæ videlicet ultra utráque Æquinoctialem ad Polares hos proximos tendunt.

De aliis Sphæræ Circulis tum maximis, tum minoribus, qui in Sphærâ non fabricantur.

PRæter circulos Sphæræ hactenus expositos, innumeri alii tam maximi quàm minores, quos excogitârunt Astronomi ad perfectiorem cœlestium motuum cognitionem requirendam. Quod enim ad maximos attinet, sunt *Verticales* circuli, qui per singula Horizontis puncta, & loci verticem transeunt, vocanturque Arabibus Azimuth. Sunt *horarii*

rii circuli, qui totum cœlum in 24. partes æquales dividunt; suntque in triplici differentiâ. Aut enim initium eorum est in Meridiano, & hi per polos mundi transeunt: aut in Horizontis parte orientali vel occidentali, quâ ratione contingunt duos circulos Æquatori parallelos, quorum unus maximus est semper apparentium, alter maximus semper delitescentium, aut denique etiam in Horizonte initium sumunt, sed neque per polos mundi incedunt, neque prædictos parallelos contingunt, sed dividunt omnia segmenta parallelorum supra & infra Horizontem existentia in duodecim partes æquales. Sunt circuli *domorum* cœlestium, qui totum cœlum in duodecim partes dividunt, transeuntque per communes sectiones Horizontis & Meridiani, & per trigesimum quemque Æquinoctialis gradum, initio facto ab intersectione Æquinoctialis & Horizontis, ubi est cuspis primæ domûs. Vide supra *pag.* 5. in fine. Sunt circuli *positionum* Astrologis valdè usitati, qui transeunt itidem per communes Horizontis & Meridiani intersectiones, & per centum cujuscunque stellæ. Sunt circuli *declinationum*, qui per polos mundi & singula Æquinoctialis puncta transeunt, de quorum proprietate, plura supra sectione de coluris *pag.* 12. titulo. Mus Colurorum in genere omnium. Sunt circuli

circuli *Latitudinum* qui per polos Eclipticæ & singulos ejus gradus transeunt, & alii id genus quam plurimi, qui per varios Sphæræ tractatus duci possunt per ejus centrum. Quod verò ad minores attinet, infiniti etiam propemòdum sunt, nullus enim circulus est maximus qui non intelligatur suos habere parallelos, ut Horizon suos habet parallelos, qui à latinis circuli altitudinum, ab Arabibus Almucantarath vocantur. Æquinoctialis suos habet parallelos à quibuscunq; Cœli Punctis descriptos motu primi mobilis. Zodiacus suos quoque habere dicitur parallelos circa polos Eclipticæ descriptos, quos quælibet stellæ seu Cœli puncta ad motum octavæ Sphæræ proprium describunt, & id genus alii maximis circulis paralleli excogitari possunt ad usus Astronomicos.

De ZONIS.

TRactatui de circulis Sphæræ vulgo annectitur tractatus Geographicus de Zonis; partim quia earum paulò ante facta est mentio. *pag.* 14. usu VI. partim etiam quia, ut ibi annotatum est, earum distinctio in Sphæræ circulis, Coluro solstitiorum, & Meridiano terminari solet. Zonæ igitur ni-

nil aliud sunt, quam spatium cœli vel terræ comprehensum, vel inter ambos Tropicos, vel inter alterutrum Tropicum & Polarem vicinum, vel inter Polarem alterutrum & mundi Polum. Ac proinde Zonæ vel sunt cœlestes, vel terrestres. Cœlestes per se, suosque in Cœlo circulos terminantur, Terrestres verò quod iisdem locis Cœli subjacent. Sunt autem numero quinque, Torrida una, duæ Temperatæ, & duæ Frigidæ. Zona torrida est spatium cœli vel terræ contentum inter ambos Tropicos. Hæc in duas partes dividitur, quarum una est Septentrionalis, altera est Australis, sic nimirum ab ipso Æquinoctiali distinguitur. Torrida vocatur, quod sicut radii solares in ea sunt rectiores, ita & calidiores, sic ut quasi æstu ejus incolæ torreantur. Zonæ temperatæ sunt spatium cœli vel terræ Tropico alterutro, & vicino Polari comprehensum; & ea quidem quæ Tropico Cancri & Polari Arctico intercipitur Temperata Septentrionalis vocatur, quam tota fere Europa, & Asiæ magna pars, nec non Americæ portio occupat. Quæ vero Tropico Capricorni & Polari antarctico inclusa est, Temperata Australis appellatur: Hæc plus maris, minus vero terrarum habet. Temperatæ vocantur quod radii solares in iis sunt obliquores, unde tanta caloris non est reflexio, & commodissima

nam præbent incolis suis habitationem. Frigidæ Zonæ sunt spatium cœli vel terræ comprehensum inter alterutrum Polarem & Polum mundi proximum. Ea quidem quæ Polari Arctico & polo Boreo inclusa est, frigida borealis, ea verò quæ Polari antarctico & Polo Austrino comprehensa est, Australis appellatur. Frigidæ autem dicuntur, quod ut radii solares in iis obliquissimi sunt, imo per dimidiam ferè anni partem absint, ita nivibus & glacie totæ rigescant. Islandia in Frigida Septentrionali est, sub polo vero Australi terra est nondum cognita.

Zonarum quinque ut varii incolæ, ita varia inde sortiti nomina. Qui enim Torridam inhabitant Amphiscii nominati fuerunt, quasi utrinque umbram habentes, Utrinque intelligere ratione puncti verticalis. Sol enim apud eos, ultra citraque ipsum divagatur, ita ut meridiano tempore umbræ gnomonum modo in Austrum, modò in septentrionem proiciantur.

Incolæ Zonarum temperatarum Heteroscii vocantur, quasi alterum tantum habentes umbram: nam meridiei tempore vel umbra perpetuo proiicitur in Septentrionem, ut apud nos, vel in Austrum, ut apud eos qui temperatam Australem colunt.

Sed qui sub frigidis vivunt, Periscii dicti

 fue-

fuerunt, quasi circumcirca umbram habentes, quia Sol illis per longum tempus supra Horizontem est, & lapidis instar molaris ut cœlum ibi movetur, ita Sol & Sydera parallelos faciunt supra Horizontem circulos, ac proinde omnes & singulas mundi plagas in uno 24. horarum spatio percurrit, & umbra in orbem circumfertur.

De Ortu & Occasu stellarum Poetico.

HActenus fuerunt Hypotheses, circuli videlicet Sphæræ, quæ ad Phœnomena primi mobilis exponenda conducunt: superest ut res ipsa pertractetur, nimirum ipsa Phœnomena declarentur, quod ut consequamur, de Ortu & Occasu stellarum Astronomico multa tradenda essent, quæ nec compendiosè, nec sine trigonometriæ Sphæricæ cognitione hic inseri possent, habentur autem amplissimè apud *Clavium* in Sphæram toto *cap.* 3. & luculenter satis ibi traduntur; ideo de his hoc loco plura dicere supersedemus, transeuntes ad ortum & occasum stellarum poeticum, quod est secundum primi mobilis Phænomenon.

Hic

Hic autem Ortus & Occasus poeticus nihil aliud est quam ascensio & descensio supra & infra Horizontem ad Solem determinata. Vocatur autem Poeticus, non quod ad Astronomum non pertineat, cum partes ejus præcipuæ sint hos ortus & occasus determinare, sed quod Poetæ in certorum anni temporum descriptionibus hoc uti soleant, ut infra fiet manifestum.

Illius tres sunt Species. 1. Ortus & occasus Cosmicus. 2. Acronychus. 3. Heliacus.

Horum singuli duplicem significationem habent, generalem unam, & specialem alteram.

Ortus enim vel occasus Cosmicus generaliter sumptus est ascensio stellæ supra Horizontem contingens ab ortu Solis ad ejus occasum, vel ejusdem descensio eodem tempore.

Ortus & occasus Acronychus latè sumptus, est ascensio & descensio stellæ supra & infra Horizontem toto eo tempore contingens quo Sol infra horizontem latet.

Ortus denique & occasus Heliacus generalis est, apparitio vel occultatio stellæ post Solis ortum & occasum contingens. Sed specialis eorum significatio tempus certum determinat, ita quidem ut ortus stellæ Cosmicus dicatur ascensio stellæ supra horizontem in ipso ortus Solis momento: occasus verò Cosmicus sit e-

iusdem occultatio Sole ex adverso supra Horizontem ascendente eodem momento. Ortus acronychus est, quando stella supra horizontem ascendit, Sole ex adverso eodem momento sub Horizontem descendente. Occasus acronychus est, quando stella una cum Sole occidente infra Horizontem descendit. Ortus Heliacus est, quando stella, quæ antea propter Solis vicinos radios non poterat conspici, ipsis remotis noctu jam incipit videri. Occasus Heliacus est, quando stella quæ antea propter Solis magnam ab eâ distantiam noctu videri poterat, jam Sole appropinquante desinit apparere.

Apud veteres non eodem modo vocabantur hæc ortuum & occasuum genera: hanc enim proponebant ortus & occasus distinctionem. Ortus alius est verus, alius apparens; uterque rursus duplex, matutinus videlicet & vespertinus. Ortus & occasus verus matutinus idem apud eos erat qui Cosmicus, & ortus ac occasus verus vespertinus idem qui acronychus nunc vulgò dicitur. Ortus denique & occasus tam matutinus, quam vespertinus, idem qui Heliacus vocatur.

Exemplum ortûs Cosmici habetur apud *Virg. Georg.* 1.

Vere fabis satio; tunc te quoque, medica, putres

Accipi-

Accipiunt sulci, & milio venit annua cura.
Candidus auratis aperit cum cornibus annum
Taurus, & adverso cedens Canis occidit astro.

Exemplum occasûs Cosmici ibidem.

Ante tibi Eoæ Atlantides abscondantur,
Gnosiáque ardentis deccdat stella Coronæ,

Exemplum ortûs acronychi apud *Ovid. lib.* 1. de *Ponto*,

Quatuor Autumnos Pleïas orta facit

& 6. *Fastor. Tunc oritur magni præpes adunca Jovis.*

Exemplum occasûs Chronici vel acronychi *Ovid.* 2. *Fastor.*

Illâ nocte aliquis tollens ad sydera vultum.
Dicet, ubi est hodie quæ lyra fulsit heri?
Dumque lyram quæret, medii quoque terga leonis
In liquidis subitò mersa videbit aquas.
Quem modò cœlatum stellis Delphina videbas.
Is fugiet visus nocte sequente tuos.

Exemplum ortûs heliaci *Ovid.* 2. *Fastorum.*

Jam levis obliquâ subsedit Aquarius urnâ.

& Virg. 1. Georg. *Gnosiaque ardentis decedat stella Coronæ.*

Exemplum occasus heliaci *Virg. Georg.* 1.

Et adverso cedens Canis occidit astro.

& Ovid. 1. Fast. *Septimus hinc oriens quum se demiserit undis,*
Fulgebit toto jam Lyra nulla polo.

Adverte. De ortu & occasu Cosmico & Acronycho vulgò circumferuntur hi verficuli.

Cosmicè descendit signum, quod Chronicè surgit.
Chronicè descendit signum, quod Cosmicè surgit.

Ut intelligatur, quomodò hi ortus & occasus invicem permutentur. Quando enim stellà quævis mane Cosmicè Sole simul oriente supra Horizontem ascendit, eadem etiam acronychè occidere debet, & vice versâ, quanquam gradus gradibus non semper corresponde, ant, & momentum momento.

De Diebus Naturalibus & Artificialibus.

SEquitur aliud primi mobilis phænomenon, videlicet doctrina dierum naturalium & artificialium.

Dies

Dies ergo duplices sunt, Astronomici videlicet & Civiles. Dies Astronomici sunt, quos Astronomi per Æquinoctialis revolutiones dimensos, certáque quantitate determinatos considerant. Dies verò civiles sunt quibus gens quævis pro suâ consuetudine utitur. Quod igitur ad dierum Astronomicorum quantitatem attinet, dies vel naturalis est, vel artificialis. Dies naturalis Astronomicus, est temporis spatium, quo Sol conversione primi mobilis à quocunque immobili cœli puncto digressus, ad idem revertitur. Eorum initium est desumptum à Meridiano ut suprà *pag.* 26. paucis innuimus. Dies verò artificialis Astronomicus est, temporis spatium quo Solis centrum supra Horizontem commoratur, & nox artificialis ideo dicenda est temporis spatium, quo Solis centrum infra Horizontem occultatur. Porro dierum & noctium artificialium doctrina sequentibus theorematis continetur. I. Dies & noctes artificiales apud Amphiscios, Heteroscios, & partim apud Periscios sunt partes diei naturalis; sed apud Periscios iis terræ partibus quibus Sol conversione primi mobilis aliquot circumgyrationes vel supra Horizontem absque occasu, vel infra Horizontem sine ortu, perficit, una dies vel nox artificialis in multos dies naturales excrescit, ita quidem ut sub Polis, dies artificialis semestre integrum, nox verò artificialis itidem

dem sex menses contineat, & propriè sic loquendo totus annus unâ tantum die constat, ad naturalis diei analogiam respicientes. II. In Sphærâ rectâ dies artificiales noctibus suis æquales sunt, secat enim in eâ Sphæræ positione Horizon circulos dierum in partes æquales. Circuli dierum vocantur illi Æquatoris paralleli quos Sol quotidie motu primi mobilis describit III. In obliquâ Sphæræ positione duo tantùm sunt singulis annis æquinoctia, Sole videlicet existente in principiis Arietis & Libræ. Ratio hujusce rei patet ex mutuâ sectione etiam ipsius Horizontis & circulorum dierum, quæ inæqualis utique est, præterquam in Æquinoctiali. IV. In Sphærâ obliquâ, quæ diei & noctis artificialis vicissitudinem unâ revolutione Æquatoris habet, Sole in Tropico Cancri (nam loquimur hic, & in sequentibus, de Sphæræ parte hac superâ & septentrionali) dies est toto anno longissimus, nox brevissima, in solstitio verò brumali dies est brevissimus, nox est longissima. V. In Sphærâ eadem quæ jam suprà, per totam medietatẽ descendentem ipsius Eclipticæ, Sol efficit dies posteros antecedentibus breviores, noctes autem longiores, & in medietate signorum ascendente vice versâ. VI. Sole versante in locis Eclipticæ ab eodem solstitiali puncto æquè distantis dies diebus, noctes noctibus

Ctibus sunt æquales. VII. Sole existente in locis ab eodem Æquinoctiali puncto dissitis, dies unius, æqualis est nocti alterius. VIII. In obliquo Sphæræ situ, quò major est Poli altitudo, eò majora sun diei & noctis longissimæ & brevissimæ incrementa; donec sub Polaribus dies longissima 24 horas contineat. IX. In Sphærâ obliquâ habitantium inter Polarem & Polum vicinum, dies longissimus ân multos naturales excrescit, ut & nox longissima, sed intermedii sunt circuli quidam horarum, quorum pars supra Horizontem est, pars verò infra, in quibus quum sol versatur, dies artificiales, ut & noctes diei naturalis partes sunt. X. In Sphærâ parallelâ, totus annus in unum diem & unam noctem artificialem secatur. Adverte. Quantitas, seu longitudo cujuscunque diei vel noctis artificialis, cognoscitur per dimensionem arcûs diurni vel nocturni, hoc est, ejus circuli portionis, quæ ab ortu Solis de die, usque ad ejus occasum, supra Horizontem ascendit, & ejus quæ ab occasu Solis, usque ad ortum infra descendit. In Sphærâ materiali ad certam elevationem Poli constituta, notetur in Æquinoctiali gradus oriens, cujus numerus observetur, & rursus observetur gradus ille oppositus, si enim numerus hujus ab ejus numero tollatur, relinquetur arcus diurnus cujus

com-

complementum ad 360 est arcus nocturnus. Adverte, 2. Quod de die respectu Solis est dictum, id stellis commodissimè applicari potest; stellæ enim dies, rectè vocatur temporis spatium, quo ipsa supra Horizontem commoratur, nox verò temporis illud spatium quo infra Horizontem delitescit. De stellarum diebus observentur sequentia theoromata. I. In Sphærâ rectâ stellæ perpetuum habent Æquinoctium. II. In Sphæra verò obliquâ stellæ fixæ, quarum declinatio Septentrionalis major est complemento altitudinis Poli, illæ diem æternum habere dicuntur: quarum verò declinatio Australis excedit complementum altitudinis Poli, æternam noctem habere dicuntur. Intermediæ, vicem ortûs & occasûs habent. Confer ea quæ suprà *pag.* 26. circa medium dicta sunt. III. In Sphærâ parallelâ stellæ Boreales æternos dies habent, & Australes noctem perpetuam.

Dies civiles vocantur tempus illud unius Æquatoris revolutionis, quod cuivis genti vel nationi variis modis inchoatur & usurpatur. Diversæ siquidem nationes diversa etiam habent dierum suorum initia. Judæi enim auctoritate divinâ, diem ab occasu Solis inchoant, quod etiam imitantur Itali. Babylonii ab ortu Solis diem incipiunt, quod hodie imitantur Norimbergenses, Umbri,

Ægyptii

Ægyprii; & Arabes initium dei sumunt ut Astronomi videlicet à Meridiano. Romani à mediâ nocte, Germani, Galli, & Hispani in meridie & mediâ nocte communiter initium diei reponunt, siquidem automata eorum utroque isto meridiei ac mediæ noctis tempore ad numerorum initia redeunt. Dividuntur, ut Astronomici, in diem & noctem artificialem, item in tempus antemeridianum & pomeridianum.

Quoniam autem horæ dierum partes sunt, ideo de horis agere hîc necesse est. Definitur hora, vigesima quarta pars diei naturalis, vel temporis spatium quo 24. pars Æquinctialis, seu 15. Æquatoris gradus supra Horizontem emergunt. Sed hæc definitio sufficiens non est, siquidem horis omnibus convenire non videtur, nam duodecima quæque cujuscunque diei vel noctis pars etiam veteribus & Judæis hora vocabatur, at ejusmodi horæ spatio gradus Æquatoris 15 non ascendebant, sed vel plures vel pauciores, ut infrà patebit, ideò potius hora definenda videtur, certa quædam diei vel noctis artificialis portio, diversis nationibus diverso modo sumpta, ut generaliter videlicet, quid ea sit sciri possit. Nam in specie priùs tradita horæ definitio, horis æqualibus tantùm convenit, quòd verò ad horas inæquales attinet, definiri debent, duc-

deci-

decimæ cujusque diei vel noctis artificialis partes; unde diversis anni temporibus diversæ sunt quantitatis, majores tempore æstivo, minores verò tempore hyberno.

Horæ æquales sunt trium generum, aliæ enim initium sumunt ab occasu Solis, quales sunt Italicæ, aliæ initium sumunt ab ortu Solis, quales sunt Babylonicæ, atque Noricæ seu urbis Norimbergensis, quæ ab ortu Solis diei horarum numerum incheant; Harum circuli attingunt parallelos semper apparentium & semper delitescentium maximos, ut supra *pag.* 26. dictum est. Aliæ denique initium sumunt à Meridiano circulo, suntque Astronomis in usu, & iis nationibus, quæ vel ab ejusdem circuli parte superiori, vel inferiori horarum initium sumunt.

Non erit ingratum tradere regulas, quæ horas quasvis ad alias quaslibet reducere doceant.

Primò igitur, horæ inæquales ad æquales reducuntur hoc modo. Ad datum tempus investiganda est diei vel noctis artificialis longitudo. Nam quæ proportio est horarum 12 inæqualium totius diei dati ad horas ejusdem diei æquales, eadem est proportio horarum datarum inæqualium ad horas æquales quæsitas. Ut si quæras, quot horis Æquinoctialibus correspondeant horæ quinque inæquales

tempore

tempore solstitii Æstivi in Scotia ad elevat: 57. gr: ubi dies longissima horas habet 18.

Respondetur factâ operatione horis quinque inæqualibus respondere horas septem æquales cum dimidiâ.

Conversionem horarum ab ortu & occasu solis in horas à meridie vel mediâ nocte & vice versâ; nec non horarum ab occasu in horas ab ortu & vice versâ, habes apud *Clavium* in fine Comment. in *cap.* 3. immediatè ante tractatum Geometricum de crepusculis paginâ vid. præcedente.

De *ANNIS*.

UT Horæ dies constituunt, ita dies annos componunt, ideo de annis nonnulla etiam attingenda sunt.

Annus est duplex Astronomicus & Politicus. Annus Astronomicus est temporis spatium, quo Sol vel ad idem Eclipticæ punctum vel ad eandem stellam fixam redit. Hic autem duplex est, vertens scilicet & sydereus. Annus vertens est temporis spatium, quo Sol ab aliquo Eclipticæ puncto digressus ad idem

 rever-

revertitur. Ejus quantitas est mutabilis, aliquando enim major est, aliquando minor. Inter hæc duo extrema medius continet dies naturales 365. 5. Horas. 49. 15. 46, sed verus seu apparens interdum est dierum 365. horarũ 5.56.53.1. Interdũ vero est dierũ 365. horarum 5.42.38.27. Annus sydereus est, temporis spatium quo Sol sub orbe stellifero ad eandem stellam fixam revertitur. Hujus quantitas est dierum 365. horarum 6. 9. 39.0 estque semper sibi æqualis, ideoque anni vertentis vulgo mensura est. Sumitur autem anni vertentis initium ab Æquinoctio verno, anni verò syderei a prima stellâ Arietis.

Annus politicus est spatium annuum, quod vel ad Solis vel Lunæ, vel utriusque cursum populari gentium numeratione accommodatur.

Hic multiplex est, Annus enim alius est Julianus constans diebus 365. horis, 6. quæ quidem horæ, quoniam, si singulis annis essent adjungendæ, plurimum turbarent, ideo constitutum est, ut omnino negligantur, donec quarto anno, quum quater assumptæ sunt diem integrum conficiunt, & dies ille sic confectus addatur, seu intercaletur, ut annus ille constet diebus 366. Unde annus Julianus duplex est, communis constans diebus 365. & intercalaris constans diebus 366. qui etiam bissextilis appellari consuevit, quia dies hi

super-

superaccidens diei sexto ante Calendas Martias additur, efficitque ut sextus Calendas Martias bis numeretur. Advertte. Causa correctionis Calendarii Juliani à Gregorio XIII. Papâ anno 1582. susceptæ, fuit anni Juliani non Justa quantitas, hinc enim fiebat ut post aliquot secula puncta cardinalia sedes suas anteverterent, & tandem tempestates invicem permutarentur.

Rursus alius est annus, Ægyptius qui perpetuo dies 365 complectitur. Hoc anno utuntur Astronomi, utpote ad motuum cœlestium logisticam accommodatissimus. Alius denique est Judaicus qui ad motum lunæ accommodatur, continetque, ut plurimum 12, interdum 13 lunationes. Hoc anno utebantur veteres ante Calendarii reformationem a Julio Cæsare institutam ope Sosigenis Mathematici.

Horum etiam annorum initium varium est. Romani enim annum inchoabant olim a Martio, recentiores à Bruma; Judæi auctoritate divinâ fulti à novilunio, quod Æquinoctio verno proximum erat incipiebant annum. Quod autem nos hodie annum a Januarii principio inchoemus, ex eo factum est quod recentiorum Romanorum institutum amplectentes à Bruma annum incipientium quæ primæ Januarii diei, quam proxima erat, pat-

 latim

latim solstitium hybernum sedem suam anticipaverit.

Ægyptiorum annus certum initium non habet, propter sex horarum omissionem; hinc enim, ut quarto quoque anno uno die anticipet, ac proinde intra 365 annos quater sumptos seu 1460 annos Julianos initium anni Ægyptiaci per omnes anni Juliani dies vagetur.

De *variis Phænomenis in variis Sphæræ positionibus.*

Ultima tractatus istius pars tota erit in examinandis apparentiis quæ vario Sphæræ situi conveninnt. Variatur autem Sphæræ positio septem tantum modis, 1. quum uterque polorum mundi subsidit in horizonte, estque Sphæra hæc recta. 2. Est obliquæ Sphæræ positio, eorum quorum verticale punctum est intra æquatorem & alterum Tropicum. 3. Quum Zenith in alterutro Tropico est. 4. Quum Zenith versetur inter Tropicum alterutrum & polarem proximnm. 5. Quum Zenith est in ipso Polari. 6. Quum Zenith est inter Polarem alterutrum, & polum mundi proximum. 7. Denique quum Poli mundi & Poli Horizontis coincidunt.

De

De Phænomenis primæ positionis.

I. OMnes stellæ oriuntur & occidunt, nec ulla est inoccidua, nec ulla perpetuò delitescit, ideoque Arcticus & Antarcticus Polaris veterum de quo supra *pag.* 26. nullus est. II. Perpetuum est ibi Æquinoctium. III. Sol quotannis bis per eorum Zenith transiens, bis fit verticalis, quando scilicet est in Æquinoctiali. IV. Quantum Sol à verticali puncto in Boream, tantum etiam in Austrum descendit. V. Quatuor ibi sunt Solstitia, duo alta, & duo ima: alta duo Sole in Æquinoctiali bis in anno versante, ima verò Sole Tropicos describente. VI. Duæ sunt æstates, & duæ hyemes, sed analogicè tantum, nam etiam in ipsâ hyeme caloribus immensis corpora torrentur. VII. Quinque sunt in eo Sphæræ positu umbrarum differentiæ. Meridionalis, Septentrionalis, Orientalis, Occidentalis, & perpendicularis. VIII. Umbræ gnomonum extremitas in Horologiis eorum Horizontalibus, quæ sunt nostra polaria, describit toto anno hyperbolas, præterquam in principio Arietis & Libræ Sole constituto, tunc enim efficit lineam rectam.

De Phænomenis secundæ positionis.

I. STellæ aliquæ boreales semper super hemisphærium nostrum manentes, æternos habent dies, & contrà nonullæ sunt circa polum Austrinum quæ perpetuò delitescunt. II. Arcticus & Antarcticus Polaris veterum magnitudinem polarium nostrorum non adæquat. III. Dies artificialis non est nocti suæ æqualis, duobus tantùm illis exceptis, quibus universale contingit in totâ terra Æquinoctium. IV. Dies maxima ibi loci non excedit horas 13. 36. V. Sol quotannis bis fit illis verticalis, quando videlicet pervenit ad eos Eclipticæ gradus, quorum declinatio latitudinem loci exæquat, describit enim tunc parallelum per Zenith. VI. Sol in Meridiano ulterius ad Austrum quàm ad Boream vergit. (Hîc, & in sequentibus loquimur de septem illis positionibus quæ in Septentrionali Sphærâ fiunt.) VII. Quatuor ibi sunt Solstitia, duo alta, & duo ima. Alta duo contingunt, Sole existente in eo parallelo qui per Zenith transit; ima verò fiunt in Tropicis. Horum tamen illud quod in

Tropico

Tropico Capricorni contingit humilius est eò quod sit in Tropico Cancri. VIII. Dies longissima, non est sole existente in altis solstitiis, sed in Tropico Cancri. IX. Geminas habent æstates, & Geminas hyemes, sed etiam impares, ut patet ex parallelorum vario situ. X. Quinque etiam umbrarum differentias habent, easdem videlicet quas in superiori Sphæræ situ observavimus. XI. Umbræ gnomonum extremitas Sole extra Æquinoctialem versante, describit ut in præcedenti hyperbolas, sed non oppositas æquales, ut ibi, at inæquales.

Phænomena tertiæ Positionis.

I. OMnes stellæ quæ in Polari Boreo comprehenduntur, perpetuò manent supra Horizontem, nec unquam occultantur, nisi occasu heliaco generali, & contrà quæ Polari antarctico includuntur perpetuam noctem habent. Ideoque Polares veterum Polaribus nostris æquantur. II. Dies artificialis longissima est, quum Sol transit per Zenith, brevissima verò, quum Sol ab eo in Meridiano maximè remotus est. III. Semel tantum in anno Sol fit verticalis, ninimirum

tum quando est in principio Cancri. IV. Sol in Meridiano ultra Zenith nunquam in Septentrionem descendit, sed à Tropico Cancri digressus perpetuò in Austro versatur. V. Duo tantum sunt ibi Solstitia, altum unum & imum alterum. Altum quidem Sole in Tropico Cancri per Zenith eunte, imum in tropico Capricorni. VI. Dies longissima est in Tropico æstivo, brevissima in hyberno. VII. Una est æstas Sole in Zenith versante, hyems in loco opposito eodem consistente. VIII. Quatuor habent umbrarum differentias, perpendicularem, Orientalem, Occidentalem, & Septentrionalem. Hinc incipiunt Heteroscii, ibi enim Meridionales umbræ deficere incipiunt. IX. Extremitas gnomonum facit etiam hyperbolas oppositas inæquales.

De Phænomenis quartæ Positionis.

I. UT Arcticus & Antarcticus veterum major est nostris polaribus, ita plures sunt in hoc Sphæræ situ stellæ perpetuò apparentes, & perpetuò delitescentes, quàm in proximè præcedenti Sphæræ positione. II. Dierum etiam & noctium inæqua-

litas

litas augetur. Dies artificialis longissima est, Sole ad Zenith quàm proximè accedente, brevissima verò, Sole quàm remotissimè abeunte, utque dies minima artificialis minor esse non potest horis 13. 36. ita maxima 24. horas habere non potest. III. Sol in eorum Zenith nunquam consistit, nec etiam in Meridiano Horizontem unquam stringere potest. V. Duo sunt apud eos solstitia, altum unum in principio Cancri, & imum alterum in principio Capricorni. VI. Una æstas est, & una hyems. VII. Tres tantùm sunt umbrarum differentiæ, Orientalis, Occidentalis, & Septentrionalis: hujus loci incolæ dicuntur heteroscii, de quibus supra *pag.* 29. VIII. Gnomonum extremitas perpendiculariter solo affixorum describit adhuc hyperbolas.

De *Phænomenis quintæ positionis.*

I. OMnes Stellæ, quarum distantia ab Æquinoctiali major est obliquitate Eclipticæ, aut non occidunt, si Boreales sunt, aut non ascendunt supra horizontem, si Australes. Ideoque Arctici & Antarctici veterum æquales sunt Tropicis. II. Longissima

gissima dies est horarum 24 nox nihil: & contra nox longissima 24 horas habet, dies artificialis brevissima nihil. III. Sol quotannis horizontis limbum bis stringit sine ortu vel occasu, nimirum in Tropicis consistens. IV. Sol Meridiano tempore semper Australis est, verumtamen in Tropico Cancri dimidia ejus corporis pars in Borea conspici potest. V. Duo sunt Solstitia, altum in Cancro, & imum in Capricorno. Sed ad similitudinem solstitiorum quæ sunt in allis Zonis, tria apud eos solstitia esse dicere possumus, altum unum in Cancro, quum Sol in Meridiano altus est, quanta est distantia Tropicorum, ima vero duo, quorum unum est in eodem Cancri Tropico versus Boream, quum Horizontis limbum stringit, alterum in Tropico Capricorni quum Horizontem etiam stringit. VI. Una æstas & una hyems. VII. Quatuor umbrarum sunt differentiæ, Orientalis, Occidentalis Septentrionalis, & Australis, quanquam hæc semel tantum contingat in anno, & Sole radiis tantum dimidiis suis fulgente umbra ejusmodi minus opaca sit, quam quum toto orbe splendet. Hinc incipiunt Periscii. VIII. Gnomonum extremitas facit Parabolas in horizontali horologio, ut semel ab Æquinoctiali digressus est, in quo, ut ubique alibi lineas rectas describit.

De

De *Phænomenis sextæ positionis.*

I. PAucæ admodum sunt Stellæ quæ oriri & occidere possint, illæ videlicet tantum, quarum declinatio distantia tropicorum minor est, quia arctici & antarctici circuli stellas occiduas & inocciduas complectentes majores sunt Tropicis. II. Æquinoctium habent, ut cætera terræ loca. At Sole in illo parallelo versante, cujus declinatio ab Æquinoctiali æqualis est distantiæ poli mundi a Zenith dies est 24 horarum, inde dies artificialis in multos dies naturales excrescit. III. Sole in eodem parallelo versante, Horizontis limbus stringitur, & quum Sol ad eum pervenit, dimidiato tantum orbe lucet IV. Unicum habent solstitium videlicet in tropico Cancri, oppositum enim in Capricorno illis est inconspicuum. Sed analogicè & ad comparationem similitudinemve loquendo sex illic solstitia numerari possunt. Duo alta, Sole in Tropico Cancri versante, ibi enim tam ad Austrum quam ad Boream altitudo Solis in Meridiano altissima est, etiamsi Borealis Australi major sit; & quatuor ima quibus Sol Horizontem tadit. V. Unam Æstatem, unamque

que hyemem habent, ſed analogicè tantum ibi Æſtas dici debet, nam ea terræ loca perpetuis nivibus & glacie rigent. VI. Quatuor umbrarum differentias habent, Orientalem, Occidentalem, Auſtralem, & Borealem. Hi ſunt Periſcii. VII. Gnomones & ſtyli ſuis extremitatibus deſcribunt Ellipſes.

De Phænomenis ſeptimæ Poſitionis.

I. NUllæ ſtellæ oriuntur & occidunt, rotantur enim ſupra Horizontem ab eo ſemper æquidiſtantes. Arcticus & Antarcticus veterum unus ibi idemque circulus eſt, videlicet Horizon aut Æquator qui uuiiuntur. Intellige tamen de ſtellis fixis tantùm, nam ſtellæ erraticæ, ſeu Planetæ curſum ſuum abſolventes oriuntur & occidunt ſtatis temporibus. II. Dies artificialis in totum ſemeſtre extenſus eſt, ut & nox. Ideoque diei naturalis & anni quantitas ibi eadem eſt. III. Sol in Æquinoctiali conſtitutus dimidiò tantùm orbe lucet, & Horizontem ſtringit, ideoque oritur tantùm & occidit illis temporibus. IV. Nullum cœli punctum poteſt vel Occidentale vel Orientale dici,

Auſtrale,

Auſtrale, aut Boreale, cùm Polus mundi ad nullam Horizontis partem magis inclinet, ex quâ inclinatione oritur plagarum diſtinctio. V. Unicum Solſtitium habent, ſcilicet in Cancro, ſed analogicè duo alia ſubjungenda ſunt, quum ſcilicet Sol eſt in principiis Arietis & Libræ. VI. Una ibi æſtas, & una hyems; ſed æſtas ibi vocanda eſt frigoris tantùm tenuis remiſſio, nam Sol ab iis toto ſemeſtri abeſt, infra Horizontem latens. VII. Umbræ gnomonum ut in omnes mundi & Horizontis partes projiciuntur, ita perfectos circulos deſcribunt.

PRAXES ASTRONOMICÆ

In ordine ad tractatum Sphæricum.

QUoniam non minus utile quàm jucundum, à Theoriâ ad Praxin descendere, existimavi; ideo operationes Astronomicas quasdam, easque faciliores ad tyronum usum captumque, accommodavi. Non hâc in parte tabulis Sinuum, Tangentiumve, quibus uti communiter solent Astronomi in angulis, lateribusque triangulorum commensurandis, uti statui: propterea quod omnes, præsertim juniores, iis uti nesciant: quibus etiamsi uti possent, non sine magno laboris dispendio, operationes Arithmeticas exequendo, fructum aliquem perciperent. Fateor recentiorum nonnullos, faciliori methodo, nempe tabulis Sinuum, Tangentium, ac Logorithmorum, hoc opus difficillimum, laboriosumque facile præstitisse: verum nos, tabulis quibuscunque sepositis, idem quod illi cum iisdem, minore cum difficultate faciemus. Quare Astronomiæ studiosus Sectorem, instrumentum Mathematicum egregium, ex ære vel ligno *Londini* fabricatum, ibidemque venale

nale, sibi comparet; in quo præter lineas Sinuum, & Tangentium, quam plurimæ aliæ, cujusmodi sunt linea Numerorum, Superficierum, Chordarum, &c. ad amussim inscribuntur. Quod si adolescens ingeniosus hujusmodi lineas proprio Marte inscribere desideret, tum super plano semicirculum ducat, quem in duos quadrantes dispescat. Quemlibet in 90 gradus dividat. A quolibet gradu sinius quadrantis ad quemlibet oppositum, per semidiametrum, lineas rectas diametro semicirculi parallelas extendat. Quibus factis, lineam Sinuum in semidiametro descriptam, inque 90 gradus divisam reperiet. Lineam Tangentium sic efficies. Semicirculum (ut prius) ducito, alterumque ejus quadrantem in nonaginta gradus, semidiametro inter utrumque ductâ, divide. Super hanc semidiametrum, linea perpendicularis ad circumferentiam circuli decidat, ita ut eam tantummodo tangat. Dein, a centro lineas rectas per quemlibet quadrantis gradum extende, Ubi hæ illam, juxta numerum graduum in limbo quadrantis descriptum, tangunt, Tangentium numerum annota. Adverte. Lineæ, quæ à centro per quadrantis limbum ad perpendicularem transeunt, Secantes nuncupantur.

Praxis Prima.

Meridianum super plano Horizonti alii reperire.

POnatur Planum horizontale, in cujus medio duc circulum; in cujus centro stylus ad angulos cum horizonte rectos erigatur. Ante meridiem, si tibi desit quadrans Astronomicus, punctum circuli ubi umbræ extremitas terminatur, accuratè nota. Idem à meridie facito, & rem habe, si inter hæc duo puncta spatium bipartitus fueris. Quadrante Astronomico solis altitudinem ante meridiem nota, eodemque momento circuli circumferentiam, ubi transit umbra, puncto insignito. Post meridiem, eandem solis altitudinem expecta, quâ habitâ, statim eandem circumferentiam, ubi transit umbra pomeridiana, alio puncto insignito: inter quæ ad unguem pe aliud divide, inter quod & centrum duc linea am tabu meridianam.

Praxis Secunda.

Altitudinem Solis quivis dici horâ invenire.

SUper plano horizontali ad angulos rectos erigatur bacillus, quem cum ipsius umbrâ mensurabis. Deinde adi Sectorem, & alterum circini pedem in linea linearum seu numererorum ad numerum partium umbræ, alterum ad numerum partium bacilli applica; servata hâc distantiâ, remotoque circino, alterum ejus extremum in Tangent. 45 fixum facito, alterum in numero quæsito terminatum reperito. E. g. Bacillus sit partium 24. umbra 16. Facta operatione in linea Tangentium altitudinem Solis grad. 33. 40. comperies.

Praxis Tertia.

Solis distantiam à puncto verticali reperire.

REpertam solis altitudinem à 90. auser, quod reliquum est, quæsitum est. E. g. à 90. auser 33. 40. quod remanet, nempe 56. 20. est quæsita distantia.

Praxis Quarta.

Maximam & minimam Solis altitudinem determinare.

SUb tempus, quo Sol Tropico Cancri, Tropicoque Capricorni appropinquat, ejus altitudinem Meridianam quotidie diligenter nota; usque dum maximam minimamque, quæ haberi potest, altitudimem observaveris.

Praxis Quinta.

Inventâ maximâ utrinque Solis declinatione, Æquatoris, Polique altitudinem determinare.

UTramque Solis altitudinem, tum maximam tum minimam simul additam bifariam divide, ac Æquatoris altitudinem habe, quam si à 90. auferas, poli altitudinem reperisti. E. g. in Tropico Capricorni sub nostrâ latitudine 56. 20. sol constitutus, Meridianam habet altitudinem 10. 10. in Tropico

pico Cancri 57. 10. quibus additis, æqualiterque divisis, Æquatoris altitudinem, nempe grad. 33. 40. comperio; cujus complementum nempe 56. 20. est Poli altitudo seu latitudo loci.

Praxis Sexta.

Datâ maximâ minimaque Solis altitudine obliquitatem Eclipticæ determinare.

Minimâ ex maximâ solis altitudine subductâ, Tropicorum intercapedinem habes; quam si in duas partes æquales dispescueris, Eclipticæ obliquitatem reperisti. E.g. Minimam solis altitudinem, 10. 10. ex maximâ 57. 10. aufero, distantiamque Tropicorum 47. comperio: quam bifariam divido, & Eclipticæ obliquitatem 23. 30. invenio.

Praxis Septima.

Solis declinationem quolibet anni tempore reperire.

Per Quadrantem Astronomicum Solis altitudinem Meridianam sume, quam inventam

ventam ab Æquatoris altitudine; si sit eâ major, subtrahe, si hæc sit illâ minor, tum contrà. E. g. Altitudo Solis Meridiana decimo vel undecimo die *Maii* sit grad. 53. 40. ex quibus 33. 40. subductis, remanent grad. 20. declinatio quæsita. Item decimo vel undecimo *Februarii* die, sit Solis altitudo Meridiana grad. 22. 10. quibus ex 33. 40. subductis, remanent gradus 11. 30. Solis declinatio quæsita.

Praxis Octava.

Solis declinationem quovis die trigonometricè, per lineam Sinuum, datâ ejus distantiâ à proximo Æquinoctiali puncto, necnon Ecliptica obliquitate, reperire.

Quæ proportio inter sinum totum, & sinum maximæ obliquitatis Ecliptica; eadem inter sinum Solis distantiæ à proximo Æquinoctiali puncto & sinum quæsitum. E. g. decimo vel undecimo die *Maii*, Sole in initio Geminorum versante, scire volo ejus ab Æquatore declinationem? Ut fiat resolutio, circinum super lineam Sinuum extendo; cujus

jus alterum extremum in ipso radio, nempe in numero 90. figo; alterum in maximâ Solis obliquitate, nempe in 23. 30. termino. Servatâ hâc distantiâ, remotoque circino, alterum pedem sinui Solis distantiæ, &c. nempe 60 (tot enim gradibus tunc temporis à sectione vernâ distat) applico; alterum in sinu 20. 15. terminatum reperio; quæ est ipsa Solis declinatio quæsita.

Praxis Nona.

Repertâ Solis declinatione, ejus distantiam à proximo æquinoctiali puncto determinare.

UT se habet sinus maximæ declinationis Solis ad sinum declinationis repertæ; ita se habet radius totus ad sinum quæsitum. E. g. decimo, vel undecimo die *Maii*, Solis distantiam à proximo Æquinoctiali puncto desidero? Ut fiat resolutio, circinum super lineam sinuum inter 23. 30. Solis maximam declinationem, & 20. 15. solis declinationem datam extendo: cumque hac servatâ distantiâ, alterum extremum ipsi radio, nempe numero 90. applico, alterum in numero 60. terminatum reperio; quod volui.

Praxis Decima.

Amplitudinem Solis ortivam & occiduam determinare.

UT sinus complementi latitudinis, ad sinum maximæ declinationis; ita sinus distantiæ Solis, à proximo Æquinoctiali puncto ad sinum amplitudinis quæsitæ. E.g. decimo, vel undecimo die *Maii*, quæritur quo gradibus oriatur Sol boream versus, vel eundem versus occidat a puncto Orientali & Occidentali? Ut fiat resolutio, circinum in lineâ Sinuum inter 33. 40. complementum latitudinis & 23. 30. maximam Solis declinationem extendo: servatâ hâc distantiâ, remotoque circino, alterum ejus extremum in 60 (tot enim gradibus tunc temporis distat Sol à sectione veriâ) fixum volo; alterumque in 38. 50. terminatum comperio; quæ est Solis amplitudo ortiva, occiduaque.

Praxis Undecima.

Sole in Æquinoctio versante ejus altitudinem quâvis diei horâ reperire.

UT Radius totus ad complementum elevationis Poli; ita sinus distantiæ Solis ab horâ sextâ ad sinum altitudinis quæsitæ. E. g. altitudinem Solis sub Æquinoctio versantis horâ 8. 30. desidero? Ut fiat resolutio, circinum inter sinum totum, nempe 90. & 33. 40. complementum latitudinis extendo: servatâ hâc distantiâ, remotoque circino, alterum ejus extremum in 37. 30. figo (duibus enim horis cum dimidio tot gradus in Æquatore respondent) alterum in 19. 42. fixum reperio; quæ est Solis altitudo supra Horizontem tunc temporis.

Praxis Duodecima.

Altitudinem Solis in puncto Orientali & Occidentali consistentis invenire.

UT sinus totus ad sinum latitudinis, ita sinus declinationis Solis datæ ad sinum alti-

altitudinis quæsitæ. E. g. Scire volo Solis altitudinem in puncto Orientali decimo vel undecimo die *Maii*? Ut fiat resolutio, circinum inter 90. & 56. 20. extendo; cumque hac eadem distantiâ, alterum extremum in 20 15. Solis declinatione, alterum in 24. 30. terminatum comperio, quæ est Solis altitudo in puncto Orientali vel Occidentali die dato.

Praxis Decimatertia.

Altitudinem Solis præcisè horâ sextâ matutina & vespertina determinare.

UT Sinus totus ad Sinum declinationis Solis datæ, ita Sinus latitudinis, ad Sinum altitudinis. E. g. Altitudinem Solis hora sexta matutina & vespertina decimo vel undecimo die *Maii* desidero? Ut fiat resolutio; circinum inter Sinum totum nempe 90 & 20. 15 extendo; cumque hac distantia, remotoque circino, alterum ejus crus in 56. 20 sinum latitudinis fixum volo, alterum in 16. 45. terminatum reperio, quæ est solis altitudo quæsita.

Praxis

Praxis Decimaquarta.

Tempus quo Sol præcisè attingit punctum orientale vel occidentale determinare.

Quæ proportio reperitur inter Tangentem latitudinis & sinum totum, eadem reperitur proportio inter Tangentem declinationis, & sinum complementi horæ à meridie. E. g. Quæro quota hora decimo vel undecimo die *Maii* Sol attingat punctum Orientale? Ut fiat resolutio, alterum circini pedem in linea Tangentium super numerum 56 20. Loci latitudine, alterum in ipso radio figo: servatâ hac distantiâ, circinum removeo, cujus alterum crus in linea Tangentium super 20. 25. Solis declinatione termino; alterum fixum in linea sinuum (nempe sinistram versus) super 14. 10. reperio; cujus complementum est 75. 50. quibus in horas conversis respondent horæ 5. 3. id est: decimo vel undecimo die *Maii*. Sol attingit punctum Orientale 59. minutis post horam sextam.

Praxis

Praxis Decima quinta

Azimuthum Solis hora sexta determinare.

QUæ proportio reperitur inter complementum latitudinis & sinnum totum, eandum reperies proportionem inter complementum Tangentis Solis declinationis, & Tangentem Azimuthi quæsiti à parte Boreali meridiei. E. g. Scire volo vicesimo quinto die *Maii* Solis Azimuthum horâ sextâ? Ut fiat resolutio, circinum in linea sinuum inter 90 & 33. 40. extendo; cumque hac servatâ distantiâ, circino remoto, alterum ipsius erus in linea Tangentium super 67. 20 complemento Solis declinationis figo; alterum super 77. 2. Azimutho quæsito fixum reperio; cujus complementum nempe 12. 58. est Solis distantia à puncto Orientali.

Praxis Decimasexta.

Azimuthum Solis sub Æquinoctio versantis quolibet diei tempore repirire.

UT complementum altitudinis Solis ad sinum graduum Æquatoris; ita radius totus

tus ad ſinum Azimuthi quæſiti. E. g. Undecimo die *Martii*, decimotertio, vel decimo quarto *Septembris*, noſcere volo horâ octavâ quot gradus Horizontis inter lineam verticalem, quæ tranſit per Solis centrum, ſecatque Horizontem ad angulos rectos, & inter Meridianum proximum, vel punctum Orientale intercepti ſunt? Reſp. primo, Solis altitudo, ut ſupra dictum eſt, datâ horâ obſervetur, ſitque grad. 16. Secundo, quatuor horæ inter meridiem & horam datam incluſive in gradus Æquatoris convertantur. Quibus factis ſic perge. Ut 74. complementum altitudinis Solis, ad 60 gradus Æquatoris, ita radius totus ad 64 Azimuth quæſitum: tot enim ſunt gradus Horizontis inter Meridianum, & circulum verticalem per centrum Solis tranſeuntem; cujus complementum eſt grad. 26. tot enim gradibus diſtat Sol tunc temporis à vero puncto Orientali.

Praxis Decima ſeptima.

Azimuthum Solis in ſignis Borealibus verſantis, nec non in Auſtralibus determinare.

QUæ proportio eſt inter complementum altitudinis & gradus Æquatoris à meridie

tidie, eadem est proportio inter complementum declinationis, & Azimuth quæsitum.

Praxis Decimaoctava.

Solis ascensionem rectam reperire.

QUæ proportio reperitur inter sinum totum, & complementum maximæ declinationis, eadem reperitur inter Tangentem distantiæ Solis à proximo Æquinoctiali puncto, & Tangentem ascensionis rectæ quæsitæ. E. g. scire cupio rectam solis ascensionem decimo vel undecimo die *Maii*? Ut fiat resolutio, circinum in lineâ sinuum inter 90. sinum totum & 66. 30. complementum maximæ declinationis solis extendo: cum hâc distantiâ, alterum circini crus (nempe in linea Tangent.) in numero 60. 31. termino; alterum nempe dexteram versus in numero 58. 20. fixum reperio; quæ est Solis ascensio recta.

PRAXIS Decima nona.

Tempus quo Sol oriatur aut occidat determinare.

QUæ proportio inter complementum Tangent. Latitudinis, & Tangent. Declinationis Solis datæ, eandem proportionem reperies inter Radium & sinum differentiæ ascensionalis inter horam sextam & tempus quo oriatur aut occidat Sol. E. g. Quæritur quotâ horâ undecimo die *Junii* oriatur vel occidat Sol? Ut fiat resolutio, circinum in lineâ tangentium inter 33. 40. complementum latitudinis, & 23. 30. Solis declinationem extendo: cumque hâc servatâ distantiâ, remotoque circino ad lineam sinuum; alterum crus in ipso radio termino: alterum in 40. 45. fixum comperio, quæ est differentia ascensionalis quæsita: quibus in horas conversis, emergunt horæ. 2. 43. Id est, undecimo die *Junii* Solis ortum duabus horis, quadraginta tribus minutis, ante horam sextam habemus. Idem de Solis occasu dicendum est. Hinc inferes diem nobis longissimum hor. 17. 26. constare.

PRAXIS

PRAXIS Ultima.

Ascensionem solis obliquam invenire.

Sole inter signa Borealia versante, differentiam ascensionalem ab ascensione rectâ subducito, quod reliquum est sit solis ascensio obliqua. E. g. vicesimo quinto die *Maii* supponamus Solem habere ascensionem rectam 74. ejusque differentiam ascensionalem esse 40, quibus ex 74. subductis, remanebùt 34. quæ est Solis ascensio obliqua. Si verò inter signa Australia Sol constitutus sit, ascensionem rectâ differentiamque ascensionalem simul adde. E. g. Solem in primo gradu Scorpii versari suppone, eumque pro ascensione rectâ habere gradus 28. & pro differentiâ ascensionali grad. 18. Factâ additione, Solem habere ascensionem obliquam gradus 46. invenies.

TRACTA-

TRACTATUS GEOGRAPHICUS.

GEographia est Scientia quæ docet præscribitque modum ac rationem distinguendi, mensurandique orbem terrarum.

Objectum hujus scientiæ est Tena, quæ cum aquâ sibi adjunctâ unum Globum Sphæricum ac rotundum, qui *Globus terraqueus* nuncupatur, constituit.

Terræ rotunditatem tanquam principium firmum supponunt Geographi; idque non sine ratione, ut variis rationibus ex Physica, Mathematicaque domonstrari potest. Rotunditatem intellige non Geometricam, sed Physicam: quippe valles, montesque ejus superficiem asperam ac inæqualem reddunt, quæ tamen rotunditati totius non officiunt. Hujus rei certo sint indicio, Sol, stellæ, cæterique planetæ nobis in terrâ habitantibus, successivè supra Horizontem emergentes, nostrumque Meridianum serius quàm magis orientalium attingentes: nec non ipsius terræ umbra in Lunam incidens, quæ ad oculum, quasi orbis orbem operiens, terram undique esse Sphæricam demonstrat.

Parum interesse reputant Geographi, sive

in

in medio, sive extra Universi medium collocetur. Verius tamen dici potest eam in medio mundi sitam aere circumfusam absque omni fulcimento fultam suspendi; ut optimè canit *Ovidius* *Stat vi terra suâ*----

Ponderibus librata suis immobilis hæret.

Telluris magnitudo respectu cæli est quasi punctum insensibile, quasi, 1, ad 2, 744, 000, 000, 000. Interrantium enim Sphæra toties videtur continere terram, quoties major continet minorem numerum: veruntamen in se distingui, mensurarique facillime potest.

De distinctione Orbis telluris.

PRima ejus distinctio desumi potest à circulis imaginariis majoribus & minoribus ipsius ambitum circumcingentibus; cujusmodi sunt *Æquinoctialis*, *Meridianus*, *Horizon*, *Zodiacus*, *Tropicus Cancri*, *Tropicus Capricorni*, ac duo *Polares*; de quorum descriptionibus, ac distinctionibus satis suprà in Tractatu Sphærico. Verùm, quoad præsens institutum, inter hos, alii sunt variabiles, alii invariabiles. Priores sunt Horizon, & Me-

Meridianus; ita sic dicti quòd nobis per varia Terræ loca migrantibus varientur, mutenturque. Posteriores sunt Æquinoctialis, ejusque Paraleli, qui cum ipsâ terrâ immoti manent. Item alii sunt principales, alii minùs principales. Principales, sunt Æquator ejusque Paralleli, cum Meridiano. Inter minùs principales est Zodiacus, qui in Globis, & Mappis magis propter ornamentum & usum Astrologorum, qui scire volunt sub quo signo cœlesti gentes in terrâ habitent, quàm ipsius rei exigentiam, depinguntur.

Quisque horum circulorum perinde ac cœlestium, quibus , id est directè, subjiciuntur in 360. gradus, quilibet gradus in sexaginta minuta prima dispescitur.

Æquator & Meridianus primus præ omnibus cæteris in Globo circulis, evidenter variis spatiolis diversi coloris, quibus ipsorum gradus designantur, distincti depinguntur; ita ut hic quo ad dimidium tantum à Septentrione in Austrum ductus, Æquatorem ad angulos rectos secet: ille verò ab ortu in occasum, & ab occasu in ortum decurrens integrum Globum in duas æquales partes, quarum altera est Australis, altera Septentrionalis nuncupata, distinguat. Præter Meridianum primum, innumeri alii propter differentias punctorum verticalium fingi possunt, non tamen omnes

in

in Globo ne minus expresceret numerus, depingi possunt. Ideo, placuit artificibus certum numerum Meridianorum, videlicet 180 in Globo inscribere, qui per singulos Æquatoris gradus unius semicirculi, nec non per gradus oppositos decurrentes sese in Polis mundi mutuò secant. Adverte tamen, communiter 18. tantummodo inscribi, nempe per singulos denos Æquatoris gradus, ut in Globo terrestri, Mapisque universalibus videre est.

Apud veteres Geographos, primum Meridianum transire reperies per insulas Fortunatas seu Canarias, partim quod Europæ & Africæ initium ibidem incipiat, partim quod nihil ultra hos terminos veteribus innotuerit. Recentioribus tamen aliter visum est, tum quia hodierno die vastissima Americæ regio ulterius occasum versus comperta est, tum quia in illis locis occidentalioribus acus Magnetica magis præcise Polum mundi spectat; visum est, inquam, iis primum Meridianum 10 gradibus Canariis occidentaliorem per unam ex insulis Accrensium inscribere. Nos tamen in computatione longitudinum locorum more veterum progrediemur.

Longitudinem loci definiunt Geographi Arcum Æquatoris interceptum inter primum Meridianum, & Meridianum loci, latitudinem vero Arcum Meridiani interceptum inter Æqua-

quatorem & Zenith loci. Latitudinem loci invenire facile est, quanta enim est elevatio Poli supra Horizontem, tanta est distantia inter Æquatorem & Zenith loci. Longitudinem vero difficile, propterea quod juxta Æquatorem, fixum aliquod cœli punctum non reperies, ad quod tanquam ad polum, locorum longitudines seu distantiæ possunt referri. Veruntamen multis variisque observationibus præsertim Eclipsium, Longitudines præcipuarum urbium, locorumque in tabulas exactè redigere ad hunc modum. Tempore alicujus Eclipsis lunaris, unus in insulis Fortunatis initium, vel ejus medium præcisè horâ secundâ matutinâ elapsâ observavit; alius *Glasguæ* existens observavit initium vel medium ejusdem Eclipsis hora 3. 14. Hinc colligo *Glasguam* Insulis Fortunatis orientaliorem esse, iis enim citius, nobis vero serius idem lunæ defectus accidit. Porro, Sole, singulis horis quindecim gradus Æquatoris percurrente, colligo inter Insulas Fortunatas & *Glasguam* esse grad. 18. 30. Æquatoris, tanta enim est differentia temporis inter hunc & illum locum, quippe uni horæ 15. gradus Æquatoris, & 14. scrupulis tres gradus cum dimidio respondent: quibus per sexaginta multiplicatis (cuique enim gradui sexaginta milliaria Scotica respondent) 1110 inter primum

Meri-

Meridianum & *Glasguanum* reperies.

Juxta hunc computandi modum exactissimum longitudines quarundam urbium præcipuarum, nec non earundem latitudines ex Eclipsium observationibus, juxta *Lansbergii* tabulas omnium hodierno die accuratissimas proferemus.

Alexandria Ægypti sub latitud. 30. 58. sub longit. 60. 30. quibus respondent Milliaria Scotica (ut infra patebit) 3630.

Amsterodamum sub latit. 52. 26. sub longit. 26. 30. Milliaria 1590.

Athenæ Græciæ sub latit. 37. 15. sub longit. 53. 0. Milliar. 3180

Antiochia Syriæ sub latit. 37. 0. sub longit. 74. 45. Milliar. 4485.

Antuerpia Brabantiæ sub latit. 51. 16. sub longit. 26. 0. Milliar. 1560.

Babylon Chaldæorum sub latit. 35. 0. sub longit. 73. 30. Milliar. 4410.

Basilia Helvetiæ sub latit. 47. 3. sub longit. 28. 30. Milliar. 1710

Bythinia sub latit. 43. 0. sub longit. 65. 30. Milliar. 3930.

Bononia Italiæ sub latit. 43. 54. sub longit. 34. 30. Milliar. 2070

Brugæ Flandriæ sub latit. 51. 19. sub longit. 24. 45. Milliar. 1485

Brem

Bremæ sub latit. 53. 10. sub longit. 30. 15. Milliar. 1815.

Canariæ Insulæ sub latit. 28. 0. sub longit. 0. 0. Milliar. 00.

Calecutium Indiæ sub latitud. 11. 10. sub longitud. 104. Milliar. 6240.

Compostella Hispaniæ sub latit. 42. 30. sub longit. 10. 10. Milliar. 610.

Conimbrica Portugalliæ sub latit. 40. 0. sub longit. 10. 45. Milliar. 645.

Cracovia Poloniæ sub latit. 50. 0. sub longit. 46. 0. Milliar. 2760.

Colonia Agrippina sub latit. 50. 56. sub longit. 28. 15. Milliar. 1695.

Dantiscum sub latit. 54. 20. sub longit. 44. 30. Milliar. 2670.

Dublinum Hiberniæ sub latit. 53. 4. sub longit. 14. 30. Milliar. 870

Dyrrachium Macedoniæ sub latit. 41. 27. sub longit. 46. 0. Milliar. 2760.

Edinburgum sub latit. 56. 10. sub longit. 19. 0. Milliar. 1140.

Francofurtum ad *Mœnum* sub latit. 50. 8. sub longit. 29. 30. Milliar. 1770.

Fruebugum Prussiæ sub latit. 54. 19. sub longit. 46. 0. Milliar. 2760.

Francofurtum ad *Oderam* sub latit. 52. 20. sub longit. 39. 30. Milliar. 2370.

Glasgua sub latit. 56. 20. sub longit. 18. 30. Milliar. 1110.

Goesa Zelandiæ sub latit. 51. 31. sub longit. 25. 30. Milliar. 1530.

Goa Indiæ sub latit. 18. 30. sub longit. 106. 0. Milliar. 6360.

Gandavum Flandriæ sub latit. 51. 8. sub longit. 25. 30. Milliar. 1530.

Groeninga Frisiæ sub latit. 53. 12. sub longit. 28. 0. Milliar. 1680.

Heidelberga sub latit. 49. 22. sub longit. 31. 45. Milliar. 1905.

Haphina Daniæ sub latit. 55. 43. sub longit. 36. 45. Milliar. 2205.

Hierosolyma sub latit. 31. 55. sub longit. 70. 30. Milliar. 4230.

Haga sub latit. 52. 5. sub longit. 26. 0. Milliar. 1560.

Hamburgum Holsatiæ sub latit. 53. 44. sub longit. 31. 0. Milliar. 1860.

Leida Hollandiæ sub latit. 52. 11. sub longit. 26. 15. Milliar. 1575.

Lisbonna Portugalliæ sub latit. 39. 0. sub longit. 11. 30. Milliar. 690.

Londinum Angliæ sub latit. 51. 32. sub longit. 20. 30. Milliar. 1230.

Lutetia Parisiorum sub latit. 48. 52. sub longit. 23. 15. Milliar. 1395.

Mellicum

Mellicum Austriæ sub latit. 48. 10. sub longit. 39. 15. Milliar. 2355.

Middelburgum Zelandiæ sub latit. 51. 31. sub longit. 25. 15. Milliar. 1515.

Maroco Mauritaniæ sub latit. 31. 0. sub longit. 12. 0. Milliar. 720.

Norimberga Germaniæ sub latit. 49. 24. sub longit. 33. 45. Milliar. 2205.

Neapolis Italiæ sub latit. 40. 50. sub longit. 38. 15. Milliar. 2295.

Ostenda Flandriæ sub latit. 51. 20. sub longit. 24. 15. Milliar. 1455.

Orcades Insulæ sub latit. 61. 0. sub longit. 16. 30. Milliar. 990.

Oxonium Angliæ sub latit. 51. 50. sub longit. 19. 30. Milliar. 1170.

Praga Bohemiæ sub latit. 50. 6. sub longit. 36. 30. Milliar. 2190.

Patavium Italiæ sub latit. 45. 15. sub longit. 34. 0. Milliar. 2040.

Ratisbona Bavariæ sub latit. 49. 0. sub longit. 34. 45. Milliar. 2085.

Roma sub latit. 42. 2. sub longit. 36. 15. Milliar. 2175.

Roterodamum sub latit. 51. 56. sub longit. 26. 15. Milliar. 1575.

Sardes Lydiæ sub latit. 38. 0. sub longit. 59. 0. Milliar. 3540.

Strigonium Ungariæ sub latit. 47. 20. sub longit. 41. 45. Milliar. 2505.
Stockholmia Sueciæ sub latit. 58. 50. sub longit. 37. 0. Milliar. 2220.
Tolctum Hispaniæ sub latit. 39. 30. sub longit. 15. 0. Milliar. 900.
Tubinga Sueviæ sub latit. 48. 24. sub longit. 31. 0. Milliar. 1860.
Tigurum Helvetiæ sub latit. 47. 0. sub longit. 30. 30. Milliar. 1830.
Tolosa Galliæ sub latit. 43. 25. sub longit. 22. 0. Milliar. 1320.
Venetiæ sub latit. 45. 20. sub longit. 34. 45. Milliar. 2085.
Vienna Austriæ sub latit. 48. 22. sub longit. 39. 0. Milliar. 2340.
Wranibugum Daniæ sub latit. 55. 55. sub longit. 36. 45. Milliar. 2205.
Valentia Hispaniæ sub latit. 39. 30. sub longit. 18. 30. Milliar. 1110.

De *Climatibus.*

SEcunda distinctio Orbis telluris desumpta est à diverso numero Parallelorum, integram terram in totidem Climata dispertiunt, qui definiuntur terræ spatia quibus dies maxi-

maximi, sive Æquinoctiales quadrante horæ ab invicem differunt, augenturque. Climata vero sunt terræ spatia, quibus dies longissimi, sive æquinoctiales semi hora ab invicem differunt & augentur. Quapropter quodlibet constabit tribus parallelis, quorum primus est Climatis principium, secundus medium, & tertius ejus finis, ita tamen, ut is qui est finis unius, sit initium & principium alterius.

Climata vel sunt Septentrionalia, vel Australia: Septentrionalia inter Polarem proximum & æquatorem continentur, suntque numero, juxta recentes Geographos, viginti quatuor; nam (ut patebit) cum sint 48 Parralleli, sequetur dari 24 Climata, Parallelorum enim ratio ad Climata dupla est. Australia inter æquotorem, & Polum Australinum continentur, suntque numero totidem, dicunturque Anticlimata, prioribus enim opponuntur: non tamen ab artificibus in tabulas redigunturque, nec à certis terræ locis denominationem obtinuerunt, sicut Septentrionalia.

Adverte tamen, quod communiter apud Geographos nomen primi Climatis, juxta antiquos, omittatur & primum loco secundi ponatur. Id discriminis inde oriri videtur, quod Geographorum veterrimi loca æquatori, Polisque viciniora ignorabant: ideoque sicut primi Climatis initium in ipso Æquatore non

 reposuere

reposuere, ita Boream versus ab Austro, plura Climata quam septem non constituere. Verum recentiores, qui ultra citraque Æquinoctialem nec non Boream versus ultra latitudinem 66. 31. Imo ad 81 transivère, inter Æquatorem, & Polarem proximum Climata coextendère.

Quare Borealium Climatum primum terminatur quarto & sexto Parallelo, quod ducitur per *Meroen*, ubi dies longissimus continet horas (nempe sub fine hujus Climatis) Tredecim cum quindecim minutis. Poli elevatio est graduum 20. 33. Milliaria continet 470.

Secundum continetur inter sextum & octavum Parallelum, quod ducitur per *Syenen* sub Tropico Cancri, ubi dies longissimus continet horas tridecim cum minutis quadraginta quinque. Elevatio Poli 27. 36. Milliaria continet 423.

Tertium continetur inter octavum & decimum Parallelum; quod ducitur per *Alexandriam Ægypti*, ubi dies longissimus constat horis, 14. 45. Elevatio Poli est 33. 45. Milliaria continet 369.

Quartum terminatur decimo duodecimoque Parallelo, quod ducitur per *Rhodum*, & *Babylonem*; ubi dies longissimus continet horas 14. 45. Elevatio Poli est, 39. 2. Milliaria continet 317.

Quin-

Quintum continetur inter duodecimum Parallelum & decimum quartum, quod ducitur per *Romam Corsicam*, & *Hellespontum*, ubi dies longissimus continet horas 15. 15. Altitudo Poli est 43. 32. Milliaria continet 270.

Sextum continetur inter decimumquartum Parallelum, & decimumsextum; quod ducitur per *Venetias* & *Mediolanum*, ubi Polus elevatur ad grad. 47. 20. Dies longissimus continet horas 15. 45. Milliaria 228.

Septimum continetur inter decimumsextum & decimum octavum Parallelum, quod ducitur per *Podaliam* & *Tartariam* minorem, ubi dies longissimus continet horas 16. 15. Elevatio Poli 50. 33. Milliaria continet 193.

Octavum continetur inter decimumoctavum Parallelum & vicesimum, quod ducitur per *Witebergam*, ubi dies longissimus continet horas, 16. 45. Elevatio Poli est 53. 17. Milliaria 164.

Nonum continetur inter vicesimum, & vicesimum secundum Parallelum, quod ducitur per *Rostochium*, ubi dies longissimus continet horas 17. 15. Elevatio Poli est 55. 34. Milliaria continet 137.

Decimum continetur inter vicesimum secundum & vicesimum quartum Parallelum, quod ducitur per *Hiberniam*, & *Moscoviam*, ubi dies longissimus continet horas 17. 45.

Elevatio

Elevatio Poli 57. 34. Milliaria continet 120.

Undecimũ continetur inter vicesimum quartum & vicesimum sextum Parallelum, quod ducitur per *Bous* Castrum *Norvegiæ*, & *Rigam Liuoniæ*, ubi dies longissimus continet horas 18. 15. Elevatio Poli est 59. 14. Milliaria continet 100.

Duodecimum continetur inter vicesimum sextum & vicesimum octavum Parallelum, quod ducitur per *Gothiam*, ubi dies longissimus continet horas 18. 45. Elevatio Poli 60. 40. Milliaria continet 86.

Decimumtertium continetur inter vicesimum octavum & tricesimum Parallelum, quod ducitur per *Bergas Norvegiæ*, ubi dies longissimus continet horas 19. 15. Elevatio Poli 61. 53. Milliaria continet 73.

Decimumquartum continetur inter tricesimum & tricesimum secundum Parallelum, quod ducitur pet *Viburgam Finlandiæ*, ubi dies longissimus continet horas 19. 45. Elevatio Poli 62. 54. Milliaria continet 61.

Decimumquintum continetur inter tricesimum secundum & tricesimum quartum Paralelum, quod ducitur per *Arotiam Sueciæ*, ubi dies longissimus continet horas 20. 15. Elevatio Poli 63. 46. Milliaria continet 52.

Decimumsextum continetur inter tricesimum quartum & tricesimum sextum Paralelum,

lum, quod ducitur per *Dalencantii* oſtia, ubi dies longiſſimus continet horas 20. 45. Elevatio Poli 64. 30. Milliaria continet 44.

Decimumſeptimum continetur inter triceſimum ſextum & triceſimum octavum Parallelum, quod dicitur per innominata loca *Sueciæ* & *Norvegiæ* ubi dies longiſſimus continet horas 21. 15. Elevatio Poli 65. 9. Milliaria continet 36.

Decimumoctavum continetur inter triceſimum octavum, & quadrageſimum Parallelum, quod etiam ducitur per innominata loca *Norvegiæ* & *Sueciæ*, ubi dies longiſſimus continet horas 21. 45. Elevatio Poli 65. 35. Milliaria continet 29.

Decimumnonum continetur inter quadrageſimum, & quadrageſimum ſecundum Parallelum, quod per alia loca innominata *Norvegiæ* ducitur, ubi dies longiſſimus continet horas 22. 15. Elevatio Poli 65. 57. Milliaria continet 22.

Viceſimum continetur inter quadrageſimum ſecundum, & quadrageſimum quartum Parallelum quod per alia loca innominata *Sueciæ* ducitur, ubi dies longiſſimus continet horas 22. 45. Elevatio Poli 66. 14. Milliaria continet 17.

Viceſimum primum continetur inter quadrageſimum quartum Parallelum & quadrage-

simum sextum, quod per *Albam Russiam* ducitur, ubi dies longissimus continet horas 23 15. Elevatio Poli 66. 25. Milliaria continet 11.

Vicesimum secundum continetur inter quadragesimum sextum, & quadragesimum octavum Parallelum, quòd ducitur per Insulas innominatas ubi dies longissimus 23. 45. Elevatio Poli 66. 30. Milliaria continet 5.

Ultimum transit per alias Insulas ulteriores ubi dies jam in 24 horas excrevit. Elevatio Poli 66. 31. Milliaria 0. 0.

De *PARALLELIS*.

PArallelì, ut diximus, sunt Terræ spatia quibus dies longissimi, sive Æquinoctiales quadrante horæ ab invicem differunt. Ut ipsorum natura innotescat, adverte locorum longitudinẽ desumi ab occasu in ortum, locorũ latitudinem ab Austro in Septentrionem; Item quòd sicut Meridiani latitudinem locorum mensurant, ita Parallelì locorum latitudinem disterminant. Præterea, quòd ut Meridiani longitudinem distinguunt, ita Parallelì locorum longitudinem mensurant. Iterũ, quòd, sicut Meridiani, cum in Polo conveniant,

conveniant, omnes sint sibi invicem æquales, & circuli in Globo majores nominentur, ita Paralleli, quum ex suâ natura coire non possint, omnes ab Sphæræ declivitatem, se invicem minores sint.

Paralleli ab Æquatore, omnes ad unum, sunt circuli minores, ex quorum numero sunt Tropicus Cancri, Tropicus Capricorni cum duobus Polarib us. Suntque vel Septentrionales, vel Australes; hi sicut illi sunt numero octo; tot enim, & non plures benè in Globo terrestri depingi possunt; qui per singulos denos primi Meridiani gradus ducti, totum Globum in partes inæqualiores distinguunt. Adverte ejusmodi Parallelos, distinctionis causâ, *innominatos* appellari; sicut Tropici & duo Polares *nominati* nuncupantur; propterea quòd hi clarè, illi minus clarè in Globo appareant.

Apud veteres non fuit idem Parallelorum numerus qui apud recentiores. Hi enim qui totum terræ tractum inter Polarem proximum & Æquatorem perspectum habent 48. Parallelos constituunt, quorum ultimus cum Polari proximo coincidens habet elevationem Poli grad. 66. 31. ubi dies maximus in 24 horas excrescit.

Paralleli ultra citraque Æquinoctialem declinantes versus utrumque Polum

tam-

tametsi omnes juxta æquale longissimi diei incrementum determinentur, atque adeò inter se sunt similes: veruntamen tum ratione latitudinis, tum ratione longitudinis inæquales inter se sunt: quo enim longiùs ab Æquatore utrinque versus mundi polos declinant, eò minores arctioresque evadunt. Hoc idem de ipsis Climatibus est dicendum. Etenim quò propius ad Polos accedunt, eò angustiora ratione latitudinis ac minora ratione longitudinis constituuntur, ut patet ex Climatum tabulâ.

De reliquis Orbis Terrarum distinctionibus.

DE distinctionibus Orbis Terrarum à quinque Zonis, à variis Sphæræpositionibus; nec non de distinctione umbrarum, quæ variis Terrarum incolis, videlicet Amphisciis, Heterosciis, & Perisciis sunt propriæ, satis suprà in Tractatu Sphærico. Reliquum itaque est, ut de cæteris breviter loquamur. Ideò partes Terræ, aliæ sunt Orientales, aliæ Occidentales, aliæ Meridionales, & aliæ Septentrionales, quæ quidem partes terræ Cardinales dictæ sunt. Inter has mediæ aliæ sunt partes quæ juxta Geographos duo-

duodecim ſunt numero, juxta verò Nautarum placitum viginti octo, cum quatuor Cardinalibus quæ efficiunt trigiuta duas, tot enim illi in Compaſſo nautico diverſis ventorum nominibus inſignito inſcribunt. Quæ partes terrarum Orbis ſunt Orientales, quæ Occidentales, &c. facilè dignoſcere poteris, ſi Meridianum æneum verſus Polum Arcticum ritè ſtatuas: inde eſt quòd partes Orientales à dextrâ, partes Occidentales à ſiniſtrâ exurgant. Adverte tamen, non omnibus eaſdem terræ plagas competere: Poetis enim Inſulis Fortunatis faciem obvertentibus, Septentrio eſt à dextrâ; Aſtronomis Meridiem intuentibus, occaſus; Auguribus ac Sacerdotibus ortum intuentibus Meridies; Denique Geographis pro ſuo ſcopo Boream intuentibus, ortus, juxta hoc diſtichon.

Ad Boream Terræ, ſed Cœli menſor ad Auſtrum,
Præco Dei exortum videt, Occaſumque Poeta.

Incolæ qui reſpectu harum diverſarum plagarum terram inhabitant, vel ſunt Amphiſcii, Heteroſcii, vel Periſcii, de quibus ſupra, vel ſunt Antipodes, Antœci, vel Periœci. Antipodes dicuntur qui habent eundem Meridianum; verum in punctis ejuſdem Meridiani diametra-

ametraliter oppositis habitant, quique sunt in oppositis Parallelis (nempe in Sphæra obliqua) quorum hic Australis, ille Borealis est. Iis peculiaria sunt hæc. 1. Licet habeant eundem Horizontem, nempe rationalem, ejus tamen facies oppositas intuentur, ratione cujus omnia iis contraria contingunt. Etenim quando nos diem & Meridiem, illi tenebras & mediam noctem habent: nos æstatem, illi hyemem, nos ortum, illi Solis occasum, & contra; nos latitudinem Borealem, illi Australem. Nobis hic degentibus nulli sunt Antipodes, quantum novimus, terra enim nobis diametraliter opposita, si qua sit, navigatoribus est incognita. Verum Antipodes sunt inter se Indi Orientales circa *Gangem* & *Americam*, & alii ejusmodi.

Amœci sive Anticolæ Græcè quasi humeris sibi invicem oppositi, illi sunt qui sub oppositis Parallelis æqualiter ab Æquatore versus utrumque Polum distantibus sub eodem Meridiano habitant, non tamen diametraliter, sed in meridiani semicirculo inter Polos intercepto. Eorum hæc sunt Phænomena. Primo in eadem latitudine & longitudine conveniunt, quanta enim est his Elevatio Poli Borealis supra Horizontem, tanta est illis elevatio Poli Australis. Secundo. In eodem temporis momento Solem Meri-

Meridianum habent. Præterea in aliis discrepant, tum ratione anni tempestatum, tum ratione incrementi & decrementi dierum. Hi enim, accedente Sole ad Tropicum Cancri, habent æstatem, diesque longiores; illi vero hyemem diesque breviores. Iterum, Sole revertente, hi Autumnum diebus deficientibus, illi ver diebus crescentibus. Inde etiam est quod Sol non utrisque eodem tempore oriatur occidatque. Antœci sunt qui Caput bonæ Spei sub latitud. Australi 35.& Moream prope *Candiam* sub eadem latitud. sed Boreali occupant. Periœci seu Circumcolæ sunt, qui sub eodem habitant Parallelo, Meridianoque; verum in punctis ejusdem Paralleli diametraliter oppositis, ita ut eundem Polum æquali altitudine supra Horizontem simul aspiciant. Ejusmodi sunt qui in Boreali littore sinus Mexicani sub latit. 30. quique prope *Gangem* in *India* habitant. Eorum hæc sunt Phænomena. Primo, habent eandem Zonam. Secundo, eandem Poli elevationem. Tertio, eandem æstatem, eandem hyemem, eundem diem longissimum, idem incrementum, decrementumque dierum naturalium. In eo differunt, quod cum Sol his oriatur, illis occidat; his in meridie, illis in media nocte: & vice versa, his in occasu, illis in ortu, his in media nocte, illis in meridie.

Alia

Alia hic nobis occurrit distinctio Orbis terarum à diversitate habitationum: juxta quas prima in Subborealem, Secundo in Subaustalem; tertio in Europam, quarto in Asiam, quinto in Africam, sexto in Americam dispescitur. Quoniam vero quamplurima hodierno die extant monumenta Geographica tam veterum quam recentiorum, in quibus facies terrarum quo ad omnes suas partes dilucide magnis voluminibus distincta descriptaque est, ideo hoc opere supersedemus, & ad alia junioribus magis utilia jucundaque properamus.

De Orbis Terrarum dimensione.

PRimo de ipsâ mensura quæ est norma mensurandorum; secundo de mensurandi modo pauca breviter dicemus. Mensuræ itaque vel sunt ipsi arcus circulorum qui in Globo terreno depinguntur; quorum quilibet, ut circuli in Globo cœlesti 360 gradus, quilibet gradus 60. minuta prima, quodlibet minutum primum 60 minuta secunda, & ita deinceps continet: Vel sunt ejusmodi, quæ extra Globum reperiri solent, quæ sunt vel minores vel majores. Minores sunt Granum, Digitus

gitus, Palmus, Pes. Majores sunt, Passus, Stadium, & Milliare. Granum nempe hordei ex transverso positum, est primum, omniumq; minimum mensurandi instrumentum; quod in Digito quater, sicut Digitus in Palmo, Palmus in Pede quater continetur: Passus vel est simplex, vel Geometricus. Prior duos cum dimidio Pedes continet, posterior vero pedes quinque. Stadium simplices passus centum viginti quinque continet. Milliare vel est Italicum, Leuca, vel Germanicum. Milliare Italicum Passus mille continet, seu stadia octo. Leuca vel vetus est, vel nova. Leuca novam quam etiam Milliare Gallicum nuncupant, sedecim stadia, seu duo milliaria Scotica continet. Leuca vetus, milliare Scoticum cum dimidio, seu Passus 1500 continet. Milliare Germanicum in Commune & Grande dispesunt. Commune quatuor millia passuum, seu quatuor milliaria Scotica continet. Milliare Germanicum grande quinque millia passuum continet. Memoriæ causa subjiciuntur hi versiculi.

Quatuor ex granis Digitus componitur unus,
Est quater in Palmo Digitus, quater in Pede Palmus;
Quinque Pedes Passum faciunt, Passus quoque centum

Viginti

Viginti quinque Stadium dant, sed Miliare
Octo facit Stadia, duplatum dat tibi leuca.

Sequitur modus mensurandi, qui vel in dimensione totius orbis terrarum cernitur, vel in dimensione alicujus partis. Priori modo, Orbis terrarum vel secundum sui ambitum totum, vel secundum sui profunditatem crassitiêve mensuratur. Ambitum terræ sic mensurabant olim Astronomorum veterrimi, quod & hodie Geographi ad unum omnes faciunt. Primò terram esse rotundam, inque medio Firmamenti sitam, nec non ipsius ambitum maximum, cum totius cœli ambitu in 360 partes graduſve divisum esse supponebant. Ex quibus suppositis intulêre singulis cœli gradibus, singulos terræ gradus respondere. Porrò (ut experientia cuilibet Boream versus proficiscenti constabit) cum pro singulis quindenis Milliaribus *Germanica* (vel ex nostris 60) Polus uno gradu elevetur, totius terræ ambitum Milliaria *Germanica* 5400, sive ex nostris 21600 continere colligerunt.

Terræ crassities sive ejus Diameter ex principiis Geometricis facile eruitur. Docet enim *Archimedes* circuli peripheriam eam fere habere rationem ad sui Diametrum quam 22. ad 7. Dic itaque per numerum aureum, ut 22. ad 7. ita 21600. Milliaria ad quartum; hunc-

que

que numerum in Quoto 6872 $\frac{8}{11}$ Milliariorũ totius Diametri Orbis Telluris reperies; quem si in duas partes æquales dispeicueris, Terræ semidiametrum totam, nempe 3436 $\frac{4}{11}$ invenies.

Terræ superficiei convexæ dimensionem æquè facilè reperies. Circumferentiam itaque in Diametrum ducito, hunc que numerum, omissis fractionibus, 148. 435. 200. quadratorum Milliariorum, quæ totius Globi terraquei faciem constituunt, invenies. Terræ soliditatem sic mensurabis. Totius Diametrum in seipsam ducito: Productum per eandem Diametrum denuò multiplicato: hunc numerum productum per undecim rursus multiplica, ejusque Productum per 21 divide: quibus peractis, terræ soliditatem in Quotiente reperies. Suppone terram juxta nostrum Horizontem Astronomicum seu Rationalem in duas partes esse divisam, ejus planam superficiem sic mensurabis. Diametrum in seipsam ducito: Productum per undecim multiplica, ejusque Productum per 14. divide; & rem habes.

Ut ad praxin veniamus; adverte singulis gradibus Æquatoris, saxaginta Milliaria Scotica seu mille passus, cuilibet minuto unum milliare respondere. E. g. quæritur quot milliaria

milliaria Scotica gradibus Æquatoris 49. 38. respondeant? Resp. 49. per 60. multiplica, & invenies 2940. milliaria, in toto cum 38. minutis, quibus respondent totidem milliaria, invenies 2978.

Quoniam in tyronum usum hunc tractatum rudi Minervâ compegimus; ideo quæ erunt magis facilia, utiliaque in medium proferemus.

PRAXIS

PRAXES GEOGRAPHICÆ.

PRAXIS Prima.

Datis duobus locis quæ Latitudine tantummodò differant, eorum distantiam inuenire.

SI uterque locus sit vel citra, vel ultra Æquatorem sic facies. Minorem ex maiore latitudine subtrahe, quod remanet distantia quæsita est. E. g. Quæro distantiam inter *Glasguam* sub latitudine 56. 20. & *Valentiam Hispaniæ* sub latitudine 39. 30? Respondetur, factâ operatione gradus 16. 50. quibus respondent milliaria 1010. comperies.

PRAXIS Secunda.

SI alter locus ultra, alter citra Æquatorem sub eodem Meridiano positus sit, utriusque latitudinem adde. E. g. Desidero distantiam

stantiam inter *Glasuam* & Insulam S. Helenæ sub latitudine Australi 16? Resp. facta operatione, gradus 72. 20. quibus milliaria 4340. respondent, reperio.

Praxis Tertia.

SI uterque locus sub Æquatore sit; ita ut differentia utriusque longitudinis sit 180 minor, ex majore minorem longitudinem subtrahe. E. g. Quæro distantiam inter insulam S. *Thomæ* sub longitudine 34. & *Insulam de diego*, sub longitudine 105? Facta operatione gradus 71. quibus respondent milliaria 4260. invenio.

Praxis Quarta.

SI utriusque longitudinis differentia 180 major sit, post minoris à majore subtractionem, residuum 180 excedens, à 360 subducito. E. g. Quæro distantiam inter Insulas *de Los Galopagus* sub longitudine 387. & Insulam S. *Thomæ* sub longitud. 34? Resp. facto.

factâ operatione remanent 253. quibus ex 360 subductis (superant enim 180) remanent gradus 107, quibus milliaria 6420. respondent.

Praxis Quinta.

SI uterque sit sub eodem Parallelo locus inter Polorum alterutrum & Æquatorem hæc sit Regula. Ut radius ad complementum communis latitudinis, ita sinus dimidiæ differentiæ longitudinis ad Sinum dimidiæ distantiæ quæsitæ. E.g. Quæritur distantia inter *Toletum Hispaniæ* sub longitudine 15. & *Philadelphiam* in *Natolia* sub longitudine 64. quibus utrisque eadem est communis latitudo, nempe 39. 30. Ut fiat resolutio, adverte complementum communis latitudinis esse 50 30 differentiam longitudinis 49. hujus dimidium 24. 30. Jam sic perge. Alterum circini pedem ipsi Radio, nempe 90. applica, alterum ad sinum 50. 30. complementum latitudinis extende: cumque hac servata distantia, demoque circino, alterum illius pedem in sinu dimidiæ differentiæ longitudinis 24. 30. pige: Alterum in Sinu 18. 40. terminatum reperies, quo duplicato exurgunt gradus 37. 20. quibus respondent milliaria 2240.

Praxis

PRAXIS Sexta.

Datis duobus locis quorum hic sub Æquatore, ille Polorum alterutrum versus sit positus, eorum distantiam, modo longitudinis differentia sit 90. minor, determinare.

UT est Radius totus ad complementum differentiæ longitudinis; ita complementum latitudinis datæ ad complementum distantiæ quæsitæ. E.g. Quæritur distantia inter Insulam S. *Thomæ* sub longitudine 34. 30. Hierosolymam sub longitudine 70. 30. & latitudine 31. 55? Respondetur; ut 90 Radius totus ad 53. 30. complementum differentiæ longitudinis; ita 58. 5. complementum datæ latitudinis, ad 43. 30. cujus complementum, nempe 46. 30. est distantia quæsita, quibus respondent milliaria 2790. Item inter Amaræ montem sub longitudine 65. & Toletum Hispaniæ sub longitudine 15 & latitudine 39. 30 sic invenies distantiam. Ut 90. ad 40. in 50. 30. ad 29. 50. cujus complementum 60. 10. est distantia quæsita, quibus respondent milliaria 3610.

PRAXIS

Praxis Septima.

Si differentia Longitudinis sit major 90, sic facies.

UT radius totus ad complementum latitudinis, ita excessus differentiæ longitudinis ad distantiam quæsitam. E.g. Quæritur distantia inter *Papoos* sub longitudine 160, & *Tolctum Hispaniæ* sub longitudine 15. & latitudine 39. 30? Ut fiat resolutio, adverte differentiam longitudinis esse 145, excessum supra 90, esse 55, complementum latitudinis 50. 30. Dico itaque, ut 90, Radius totus ad 50.30. complementum latitudinis; ita 55 excessus differentiæ longitudinis ad 39. 15. quibus, quadranti nempe 90. additis, exurgit numerus quæsitus, nempe 129. 15. quibus respondent Milliaria 7755.

Praxis Octava.

Amplitudinem Zonæ torridæ reperire.

INter Tropicum Cancri & Æquatorem sunt gradus 23. 30. totidemque inter Æquatorem

quatorem & Tropicum Capricorni : quibus additis resultant gradus 47, quibus Milliaria 2820 respondent.

Praxis Nona.

Amplitudinem Zonæ temperatæ reperire.

A 90, maximam Eclipticæ obliquitatem, distantiamque Polaris à Polo mundi subtrahe, quodque reliquum est, quæsitum est. E. g. A 90 subtraho 47, & residuo, nempe 43, Milliaria 2580. respondere comperio.

Praxis Decima.

Sub quo Climate spiras invenire.

PRimò, quantitatem diei tui longissimi da. Secundò, ab ejus quantitate diem Æquinoctialem subtrahe. Tertiò, quod reliquum est, duplicetur. Denique unitatem ab eodem rejice, quodque remanet est Clima quæsitum. E. g. Quæritur sub quo Climate sit celeberrima civitas *Glasgua* ? Ut fiat resolutio

solutio; à die nobis longissimo, qui constat horis 17. 26. diem Æquinoctialem auser, residuumque nempe 5. 26. duplica, & 10. 52. habeto, à quibus si unitatem rejicias 9. 52. Clima quæsitum habes.

Praxis Undecima.

Intermedium Climatis Parallelum invenire.

DAto Climati duplicato tria adjice. E.g. 9. 52. duplico; & 19, 44. reperio; quæ cum tribus adjectis faciunt 22. 44; quæ indicant *Glasguam* Parallelo vicesimo tertio propemodum subjici.

Praxis Duodecima.

Dato medio Climatis Parallelo ipsum Clima investigare.

A Medio Parallelo cujuscunque sit Climatis tria subtrahe, residuumque bifariam divide. E.g. A medio nostri Climatis Parallelo, nempe 22. 44. tria subtraho, residuumque bifariam divido, cujus altera pars, nempe 9. 52. est Clima quæsitum.

PRAXIS Decimatertia.

Quantitatem diei longissimi sub quocunque Parallelo determinare.

A Parallelo dato unitatem subtrahe, residuumque per 4. divide, ac Quoto 12 adjice. E. g. Scire volo quantitatem diei longissimi sub Parallelo 22. 44. vel potiùs, ut Fractiones evitemus sub Parallelo 23? Itaque ab his unitatem rejicio ut fiant 22. Hæc per 4. divido, & in quotiente 5 $\frac{3}{4}$ invenio, id est, quinque horas cum semisse, quibus 12. adjicio, quæ faciunt horas 17. cum semihorâ.

PRAXIS Decimaquarta.

Altitudinem Poli investigare.

MAxima Solis declinatio sit 23. 30. dies longissimus sit nobis 17. 28. Dimidium hujus Diei sit 8. 43. Dimidium diei æquinoctialis sit 6; quæ ex priori numero, nempe, 8. 43. subtraho, & reliquum 2. 43. reperio. Hasce duas horas & 43 minuta in gradus Æquatoris converto, quæ fiunt

gradus

gradus 40. 45. Quibus factis, alterum circini pedem ad numerum 23. 30. in lineâ Tangentium applico: alterum juxta numerum 40. 45. in lineâ Sinuum figo. Dein, remoto Circino, alterum ejus extremum in ipso Radio fixum volo; & dico, ut Tangens 23. 30. ad Sinum 40. 45. ita Radius totus ad Tangentem 56. 20, quæ ad amussim est ipsa Poli elevatio quæsita.

Praxis Decimaquinta

Discrimen Meridianorum inter quælibet duo loca data invenire.

PRimus Locus sub Meridiano æneo directè collocetur; indexque horarius ad horam 12. apponatur; dein in gyrum Globus circumvolvatur, usquedum secundus locus directè eidem Meridiano subjiciatur: quibus factis, Meridianorum discrimen Index horarius demonstrabit. E. g. Quærat quispiam quot horis Sol tempestiviùs Meridianum *Babylonicum* quàm nostrum attingat? Respondetur, factâ operatione, tres horas cum 40. minutis invenies, quibus respondent gradus Æquatoris 55. & his, Milliaria 3300.

PRAXIS Ultima.

Per Eclipses Lunares Meridianorum discrimen determinare.

HOc facile fit, si accuratè notaveris cui loco tempestiviùs vel seriùs Eclipsis contigerit quàm alteri. E.g. Observata fuit anno DOM. 1603. Eclipsis Lunaris *Goesæ* in *Zelandiâ*, cujus medium observavit *Lansbergius* horâ undecimâ vespertinâ scrup. 56. Eadem etiam observata fuit *Pragæ Bohemiæ*, cujus medium *Joannes Keplerus* annotavit horâ 12. 44. Hinc colliges *Goesam Zelandiæ* Occidentaliorem esse *Pragâ* grad. 11. differentia enim Meridianorum sunt scrupula horarum 44 quibus respondent grad. Æquatoris 11. quibus in Milliaria conversis, reperies 660.

TRACTA-

TRACTATUS ECHOMETRICUS.

EChometria est Scientia de sonis reflexis. Ad sonum reflexum efficiendum duo præsertim sunt necessaria, Sonorum & Ἀνακαμπτον seu Reflectens. Sonorum est omne corpus aptum sonum aut vocem primariam emittere, ut sunt tuba, campana &c. Ἀνακαμπτον est omne corpus suâ naturâ aptum sonum seu vocem primariam reflectere; ut sunt mænia urbium, domorum parietes, rupes montium &c.

Echo est vel perfecta vel imperfecta. Prior est, quando ob debitam inter Sonorum & Reflectens distantiam clarè distinctéque vox primaria repetitur, auditurque. Posterior evenit ob hujus distantiæ defectum, cum nempe vox primaria in bombum transmutatur: ut sub ædificiis concameratis à nobis loquentibus exaudire est.

Echo est obliqua vel recta. Obliqua evenit, quando linea sonora obliquè in Reflectens incidit. Recta, quando linea sonora ita in

Reflectens

Reflectens incidit, ut cum eo angulos faciat rectos; atque adeò per eandem, quâ emissa est, lineam ad Sonorum revertitur.

Echo alia est Monophona; alia polyphona. Prior, est vocis repetitio semel tantum. Posterior, est ejusdem repetitio sæpiùs quàm semel. Polyphona est diphona quæ bis, triphona quæ ter, tetraphona quæ quater respondet.

Denique alia est monosyllaba, quæ unam duntaxat syllabam repetere potest, alia disyllaba, alia trisyllaba &c.

Ut soni reflexi natura innotescat, nonnulla breviter de sono directo & infracto loquemur. Quare, ut luminis deradiatio à corpore luminoso emissa, est Sphærica, ita soni per medium propagatio Sphærica est. Quâ etenim ratione, lapide in aquam stagnantem injecto, undulæ sese circulariter expandunt, ita lineæ sonoræ, percusso Sonante, sese quaquaversus diffundunt. Inde collige, sonorum quasi centrum, ex quo lineæ sonoræ undiquaque ad circumferentiam extenduntur; atque adeò nisi aliquid liberæ ipsius productioni obstiterit, Sphæram perfectissimam describeret, in cujus omni puncto eundem sonum audire liceat.

Portò, ut major minorem lucem obumbrat, ita tonus major minorem penitus demergit. Inde est quòd tubæ sonus, submissam homi-

nis

nis vocem, omninò inaudibilem reddat.

Præterea; ut species visibiles per medium densum trajectæ, objectum tremebundum, majusque repræsentant; ita species audibiles per medium ventorum flatibus huc illuc agitatum, sonum modò clarum, modò minùs clarum ad sensum deferunt.

Verùm, inter species visibiles & audibiles hæc discrimina sunt. Hæ successivè per medium cum quâdam duratione sensibili juxta datam distantiam propagantur; illæ verò, licet non in instanti, in temporis tamen differentiâ imperceptibili perniciissimè diffusæ sunt. Item; hæ non per lineas rectas modo, verum etiã per circulares, ellipticas, & parabolicas (sonus enim ultra murum satis altum productus, auditum per lineam curvam attingit) illæ per lineas rectas tantummodò deferuntur.

Præterea species visibiles per medium ventorum flatibus agitatum, ad extremum suæ Sphæræ terminum absque omni retardatione trajiciuntur: species audibiles, modò majorem, modò minorem suæ diametri mensuram, prout ventus secundus vel adversus fuerit, pervadunt. Denique species visibiles à reflectente parvæ dimensionis, reflexionem, eamque sensibilem patiuntur: species verò audibiles non ita; nisi enim Reflectens satis amplum magnumque sit, nullum sonum reflexum sensibilem audies.

Sono per medium patens ac liberum diffuso est sua diameter ac semidiameter. Diameter, est linea sonora ab ipso sonante ad puncta Sphæræ diametraliter opposita, extensa. Semidiameter est linea sonora juxta quam sonus longissimè à Sonoro propagari potest; quæ juxta ejus naturam modò longior, modo brevior est.

Sequentia de sono reflexo. Quare ut radii solares, speciêsve visibiles in speculum incidentes reverberantur, ita lineæ sonoræ Reflectenti occurrentes reflectuntur. Inde collige; quod, qualis sit angulus incidentiæ, talis reflexionis sit. Etenim si obliquè incidat linea sonora, obliquè etiam revertetur; si normaliter, & ad angulos rectos eodem planè modo redibit. Id optime illustrare possumus ex pilâ lusoriâ in parietem incidente, quæ si obliquè incidat; obliquè resiliet, si normaliter, & ad angulos rectos, normaliter & ad angulos rectos redibit.

Sonus ad ipsum sonorum nonnunquam revertitur, ab alio tantum nonnunquam exauditur: imo ab horum neutro aliquando exaudiri potest. Primum evenit, quando linea sonora in muri faciem perpendiculariter, seu ad angulos rectos, incidit. Secundum, quando tum Sonorum tum Audiens muri faciem obliquè intuentur. Tertium; quando Reflectens in

loco

lcco aliquo editiore, Sonorum in planitie constitutum est: tunc enim lineæ omnes sonoræ, sicut sursumversum sunt ascendentes, ac obliquè in parietem incidentes; ita sursumversum sunt reflectentes.

Sonus aliquando tum a Sonoro, tum ab alio qui Sonori a dextrâ vel sinistrâ per 50 passus vel 60, &c. constitutus sit, exaudiri potest. Id evenit, propterea quod lineæ sonoræ sphæricè propagatæ non tantum normaliter in muri faciem Sonoro directè oppositam tendant, ex quâ per eandem redeant lineam; verumetiam obliquè in muri partes inter Sonorum & alium Audientem medias incidant, atque adeo in alium a dextra vel sinistra oblique revertantur.

Corpora plana ac solida sonum reverberant. Id verum esse clarissime nos experientia docet. Novit quisque ex urbium mœnibus, domorum parietibus, montium rupibus, fluminumque ripis Echo resonare, etiamsi nihil intra sit cavum vel concavum.

Corpora quo melius levigata politaque sunt eo melius Echo procurant generantque. Ut enim ex speculis magis tersis ac politis species rerum objectarum exquisitè resiliunt, ita ex corporibus optime levigatis, optima, perfectaque resonat Echo.

Ad Echûs generationem constitutum est, ut Sono-

Sonorum & Reflectens se mutuo per debitam intercapedinem respiciant: propterea quod, nisi ob soni pernicitatem intervallum, ac proinde temporis spatium eundi ac redeundi sit, nihil præterquam Bombus, fætus imperfectus generabitur.

Sicut maxima ita minima datur distantia inter Sonorum & Reflectens. Maxima dimidio semidiametri commensuratur. *i. e.* si linea sonora 1000 passus pertransire possit; maxima reflexionis distantia erit passuum 500. quo casu nec citra nec ultra Sonorum pervadet, verum ipsum præcisè attinget. Minimam facile reperire poteris; si gradatim à Reflectente recedas, usquedum unam tantum syllabam reflexam audiveris, quam testatur experientia esse circiter pedes 120. Intra hanc bombus tantummodo audietur.

Præterquam hæc; quo melius sonus propagetur, necessum omnino est, ut medium liberum patensque sit. Inde est quod sonus optime trans maria, flumina, lacusque diffundatur, pessimè verò per campos arboribus, segetibus, sylvisque refertos.

Echo aliquando plures, aliquando pauciores repetit syllabas. Hujus rei causa est major minorve inter Sonorum & Reflectens distantia. Etenim quo major fuerit distantia, si non excedat maximam, eo plures repetuntur syllabæ,

bæ,.& quo minor, eo pauciores. In distantia minore vocis duratio, tum ratione temporis, tum ratione intervalli quibus totis hæc commensuratur, minor est, ac proinde necessitate evenit, ut pauciores syllabæ reiterentur. In distantia majore, ob majus intervallum pertranseundum serius repetitæ syllabæ redeunt.

Concipiendus est sonus tanquam corpus aliquod oblongum ex ore Sonantis emissum, quod ad modum funiculi velocissimè volantis, inque parietem incidentis, quasi per trochleam ibi affixam revoluti ad Sonorum iterum revertitur.

De modo quo soni velocitatem mensurabis pauca dicemus. Verum prius adverte, quod est notatu dignum, omnem sonum, cujuscunque sit generis, per omnes medii partes semper esse æqualiter velocem. Inde est quod tubæ clangor, aut vox humana, non minus velociter 1000 passus percurrat, quam sonor Bombardæ pulvere sulphureo excitatus.

Quanquam arduum omnino opus sit quorumcunque sonorum velocitatem mensurare, eorum præsertim qui vix ultra 20. aut 30 pedes procedunt, non tamen ejusmodi, quorum semidiameter sit passuum 200 aut 300 vel 1000 &c. modo ipsum Sonorum, aut illius aliquid a nobis videatur.

Varia sunt instrumentorum genera quibus

hoc

hoc opus exequeris; cujusmodi sunt, Arteriarum pulsus, Horologii ictus, &c. præsertim vero Διαδρομοι, hoc est, motus reciproci corporis alicujus gravis per filum suspensi. Omnium hoc unum est accuratissimum, quippe Horologii ictus, sicut & Arteriarum pulsus non semper sibi satis constant, ut lapidis suspensi vibrationes huc illuc. Ubi nota egregium naturæ Phœnomenon, quod licet Diadromorum quisque alteri dissimilis, ac quoad spatium seu medium quod pertransitur, inæqualis, omnes tamen ratione temporis atque durationis sibi invicem similes ac æquales sint. Inde est quod motibus velocioribus instrumentum sit mensurandis accuratissimum; non tantum horæ semissem, quadrantem, hujus semissem, verum etiam sexagesimam quamque partem, imo cujusvis partis sexagesimæ sexagesimam, id est, ipsa prima & secunda (tertia sensu vix capi possunt) ad sensum dabit. Quapropter, (facîâ prius cum horologio comparatione; ut quot in hora, semihorave, quot in momento vibrationes contingant, rite dignoscas) in instanti quo bombardam accensam intentus vides, globus suspensus (huic enim operi corpus sphæricum est aptius) versus perpendiculum demittatur, qui motibus suis reciprocis spatium temporis inter fumum flammamve visam, ac sonum auditum ad amussim dabit. Hoc modo

do Campanæ soni velocitatem mensurabis. In instanti itaque quo ictus ei imprimitur, ex eodem loco quispiam audienti eminus constituto facem accensam ostendat: ille, hac visa, diversos inter facem visam, & auditum sonum diadromos numeret. Eodem plane modo Echo seu sonum reflexum mensurabis; si in instanti quo emissa est vox, globum demiseris, accurateque quot eveniant vibrationes priusquam revertatur, notaveris. Experientia naturæ mysteriorum indagatoribus comprobatum est, unius secundi spatio bombardæ sono em 279 passus (quinque pedes passum faciunt) pertransire; proindeque horæ minuto quolibet 16640. quibus milliaria 16 & passus 640. respondent.

Distantiam inter Sonorum & audientem hâc arte facilè reperies. E. g. Coruscante fulgure, quod ante ipsum clangorem audire solemus, facilè distantiam inter nubem & terram reperies.

De modo Echo construendi pauca subjicio.

Primùs nota, quod inter omnia corpora maximè inepta ad Echo efficiendam, angulus ædificiorum convexus ineptissimus sit, idque quia, inter lineas omnes easque infinitas, juxta quas sonus propagatur, una tantùm normaliter incidit, atque adeò una reflectitur; cæteræ,

toræ, quia obliquè in angularem parietis faciem convexam incidunt, ſtatim diſgregantur, ac alias partes medii verſus reflectuntur. Huic affine eſt reflectens Sphæricum convexum, quod ſicut nullam lineam ſonoram præter unicam normaliter reverberat, ita omnes cæteras oblique. Id in radiis ſolaribus in convexam Globi vitrei ſuperficiem incidentibus videmus; qui omnes, quia obliquè incidunt, uno excepto, obliquè etiam reſultant, & proinde huc illuc diſgregantur.

Huic contrarium, idq; optimum, eſt corpus Sphæricum concavum, quod Echo perfectiſſimam efficit. Id ratio dictat; etenim lineæ ſonoræ quæ à concavo recipiuntur, omnes ad unam conſervantur, inque puncto concurſus fortiter congregantur, uniunturque: quod punctum, idque unicum, eſt unde Sonorum ſibi Echo eliciat, ipſiſſimus locus. Ut enim, non in quolibet ſpatii puncto ſuam virtutem Lens ſeu vitrum uſtoriam exercere valet, verùm in certo, id eſt in ipſo centro à quo ipſius ſphæricitas deſcripta eſt; ita nec Reflectens Sphæricum concavum, Echo ad quodlibet ſpatii punctum reflectere poteſt, ſed ad id tantùm quod eſt ipſum Sphæræ centrum, in quo lineæ omnes ſonoræ fortiter unitæ præſtantiſſimam Echo generant efficiuntque.

Quò plus ad formam perfectæ Sphæræ hujuſmodi

jusmodi Reflectens concavum accedit, eò plures reverberantur lineæ sonoræ, atque adeò perfectior magisque sonora Echo efficitur. Inde fortassis est, ut (si artis viribus fieri posset) concavum undique Sphæricum, idque satis amplum, mirabilem audienti in centro constituto Echo redderet; idq; quia lineæ omnes sonoræ quæ infinitæ sunt, ad idem centrum cum stupenda resonantiâ revertentur.

Verum, quia hujusmodi sunt factu difficillima, ideoque sic facito. Ubi nota, licet hæc, quæ jam trado, præceptiva, atque adeò factiva videantur, plus tamen ob speculationem, quàm praxin tradenda sunt. Super planitiem aliquam, lineam normalem 500 passus longam extende: alterum ejus extremum in terrâ tanquam centro fixum facito, altero quadrantem circuli describito, juxta quem, parietem 40 pedes altum extrue, ejusque superficiem concavam planam ac levigatam facito. His peractis ex centro Sonorum perfectam Echo sibi elicet. In hoc casu à quolibet parietis puncto ad audientẽ resilient lineæ sonoræ, quæ omnes in puncto concursûs unitæ ac congregatæ mirum in modum sonum ingeminabunt.

Hactenus de Echo monophonâ. Polyphonam, nempe Diophonam, triphonam, tetraphonam &c. facilè extrues.

Quare in in planitie Sonorum & Reflectens

juxta

juxta minimam distantiam (nempe 120 pedes) constituantur, edatque Sonorum syllabam *do*, quam clarè & distinctè audiet. Si disyllabum *Domi*, *mi* tantùm audietur, quia in instanti quo emissa est syllaba *mi* reversa est *do*, atque adeò exaudiri non potest. Dein, alterum juxta eandem distantiam Reflectens in rectâ serie extruatur. In hoc casu, prolato monosyllabo *Do* bis clarè audietur: verùm prolata voce *Domi*, ultima ex secundo Reflectente clarè tantùm exaudietur. Quoniam *do* ex secundo Reflectente revertens cum *mi* revertente ex primo coincidit; ac proinde utraque eodem instanti simul attingit Sonorum. Id constat: quia suppono syllabam *do* in primo instanti esse emissam ex Sonoro, inque secundo primum Reflectens attingere, in tertio secundum, in quarto (nempe revertendo) primum, in quinto ipsum Sonorum. Syllaba *mi* in quarto instanti primum tantum Reflectens attingit (syllaba enim *do*, ex primo Reflectente est reversa, priusquam *mi* ex sonoro est elapsa) in quo, cum syllabâ *do*, ex secundo Reflectente reversa coincidens, Sonorum cum ea in quinto instanti attingit. Verùm syllaba *mi* quæ secundum Reflectens attingit, clarè exauditur, reddit enim ad sonorum septimo instanti.

Licet plura extruantur Reflectentia juxta eandem

eandem distantiam nunquam tamen duas syllabas clarè exaudies; inde est quòd hæc sit Echo Polyphona monosyllaba tantùm. Echo polyphonam disyllabam facilè extrues; si inter Sonorum & primum Reflectens, inter primum & secundum, inter secundum & tertium minima distantia duplicetur. Trisyllabam, si inter hæc, eadem distantia quadruplicetur, & ita deinceps.

Notatu dignissimum est quod *Petrus Gassendus* vir literatissimus observavit non procul *Lutetiâ Parisiorum* in vetusto quodam ædificio, ex lapidibus planis ac levigatis extructo, in quo à dextrâ quinque columnæ, & à sinistrâ totidem extruebantur. Monosyllabum ab ipso repetitum à diversis resonantibus septemdecies distinctè ac in ordine audivit. Cum verò idem protulit monosyllabum in centro ædificii ab utroque ejus extremo (oblongum enim fuit ædificium) distinctè toties illud repetitum audivit. Huic non absimilis est illa celeberrima Echo prope *Mediolanum* in *Italiâ*, in villa cui *Simonetæ* nomen (si fides referenti sit adhibenda) quæ monosyllabum vicies repetet.

Nemo hîc putet quòd à singulis parietibus diversæ reflectantur Echo: verùm potiùs quòd prima vox ad modum pilæ lusoriæ huc illuc agitatæ, à primo pariete ad secundum, à secun-

secundo ad tertium, à tertio ad quartum, & ita deinceps resiliat, usque dum successivè consenescens tandem aliquando evanescat: quâ ratione duo specula juxta se posita toties suas species multiplicant, ut tandem aliquando quæque alterâ debilior non appareat.

Advertè, Echo non libenter referre literam S, propterea quòd non tam sonus quàm sibilus sit.

Huic tractatui quædam de Echo taciturna appendimus. Adverte itaque eam ejusmodi esse naturæ, ut ab uno duntaxat audiente audiri possit. Ut hujus rei latentis natura innotescat, scito nullum Reflectens huic negotio aptum esse, præterquam speculum aliquod concavum, sphæricum, parabolicum, vel ellipticum, sed præsertim hoc postremum ex vitro, ære, vel chalybe compactum, optimeq; tersum ac politum. Non in quolibet puncto exaudiri potest hujusmodi Echo, sed in ipso tantum puncto contursus, cui audiens alteram tantum aurem exacte apponat, ac Sonorum ad certam distantiam ab audiente recedat, ac submissa voce syllabam quampiam pro placito proferat, statim auscultans eandem a reflectente audiet, licet a Sonoro eam audire non potuerit. Hac ratione facile est amicum alloqui de rebus, quas alios præsentes ignorare volumus.

F I N I S.